

542,201

10/542201

Rec'd PCT/PTO 14 JUL 2005

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2004年8月19日 (19.08.2004)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2004/070211 A1

(51) 国際特許分類: F15B 11/02, E02F 9/22

(21) 国際出願番号: PCT/JP2004/000168

(22) 国際出願日: 2004年1月14日 (14.01.2004)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願2003-5808 ✓ 2003年1月14日 (14.01.2003) JP
特願2003-143632 ✓ 2003年5月21日 (21.05.2003) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 日立建機株式会社 (HITACHI CONSTRUCTION MACHINERY CO., LTD.) [JP/JP]; 〒112-0004 東京都文京区後楽二丁目5番1号 Tokyo (JP).

(72) 発明者; および

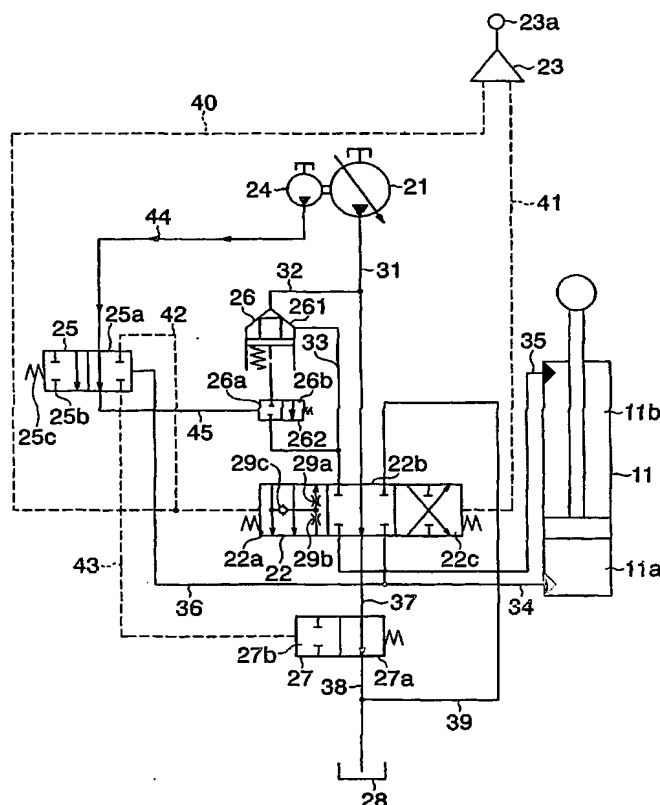
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 安部 敏博 (ABE, Toshihiro) [JP/JP]; 〒555-0022 大阪府大阪市西淀川区柏里1-15-4 Osaka (JP). 梶田 勇輔 (KAJITA, Yusuke) [JP/JP]; 〒300-1216 茨城県牛久市神谷6-20-17 Ibaraki (JP). 中村 和則 (NAKAMURA, Kazunori) [JP/JP]; 〒300-0011 茨城県土浦市神立中央3-5-22 Ibaraki (JP). 石川 広二 (ISHIKAWA, Kouji) [JP/JP]; 〒315-0052 茨城県新治郡千代田町下稻吉1779-5 Ibaraki (JP). 柄澤 英男 (KARASAWA, Hideo) [JP/JP]; 〒300-0011 茨城県土浦市神立中央2-20-29 紫峰寮 Ibaraki (JP).

(74) 代理人: 武 頭次郎, 外 (TAKE, Kenjiro et al.); 〒105-0003 東京都港区西新橋1丁目6番13号 柏屋ビル Tokyo (JP).

[続葉有]

(54) Title: HYDRAULIC WORKING MACHINE

(54) 発明の名称: 油圧作業機



(57) Abstract: A hydraulic circuit of a hydraulic working machine is constituted of the following components: a main pump (21), a boom cylinder (11) telescoped by pressurized oil from the main pump (21), a directional control valve (22) for regulating the flow of the pressurized oil fed from the main pump (21) to a bottom chamber (11a) of and a rod chamber (11b) of the boom cylinder (11), an operating device (23) for switching the directional control valve (22), a pilot pump (24), a jack-up switch valve (25) for regulating the flow of pressurized oil discharged from the pilot pump (24), a flow-rate control valve (26) connected, on the upstream side of the directional control valve (22), to a meter-in port of the directional control valve (22) and switched by the jack-up switch valve (25), and a center bypass switch valve (27) connected, on the downstream side of the directional control valve (22), to a center bypass port of the directional control valve (22) and switched by the jack-up switch valve (25). The jack-up switch valve (25) is switched in accordance with a bottom pressure in the boom cylinder (11).

[続葉有]

WO 2004/070211 A1



(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL,

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(57) 要約:

主ポンプ 2 1 と、主ポンプ 2 1 からの圧油により伸縮されるブームシリンダ 1 1 と、主ポンプ 2 1 からブームシリンダ 1 1 のボトム室 1 1 a 及びロッド室 1 1 b に供給される圧油の流れを制御する方向制御弁 2 2 と、方向制御弁 2 2 の切替操作を行う操作装置 2 3 と、パイロットポンプ 2 4 と、パイロットポンプ 2 4 から吐出される圧油の流れを制御するジャッキアップ切替弁 2 5 と、方向制御弁 2 2 の上流側で方向制御弁 2 2 のメータインポートに接続され、ジャッキアップ切替弁 2 5 によって切替操作される流量制御弁 2 6 と、方向制御弁 2 2 の下流側で方向制御弁 2 2 のセンタバイパスポートに接続され、ジャッキアップ切替弁 2 5 によって切替操作されるセンタバイパス切替弁 2 7 とから油圧作業機の油圧回路を構成し、ブームシリンダ 1 1 のボトム圧に応じてジャッキアップ切替弁 2 5 の切替を行う。

- 1 -

明 細 書

油 圧 作 業 機

5 技術分野

本発明は、ブーム、アーム及びバケットなどの作業要素を複動式の油圧シリンダで駆動する油圧ショベルなどの油圧作業機に係り、特に、油圧シリンダのボトム室及びロッド室に圧油を供給する油圧回路の構成に関する。

10

背景技術

従来より、油圧ショベルの走行状態を検出する走行状態検出手段と、この走行状態検出手段からの信号に基づいてブーム下げ（ブーム用油圧シリンダが縮小する方向）用のパイロット信号を伝達するパイロット管路を遮断する位置又は連通する位置に切り替えられる切替弁とを備え、前記走行状態検出手段が走行状態を検出したときに前記パイロット管路を連通する位置に前記切替弁を切り替えることにより、走行動作とブーム下げ動作との複合動作を行ったときにブーム用油圧シリンダのロッド室に主ポンプからの圧油を供給するようにし、ブームによって車体をジャッキアップできるようにした油圧作業機が知られている（例えば、特許文献1 特開平6-2344号公報（図1）参照）。

15

20

また、ブームの下げ操作時にブームシリンダのボトム室からの戻り油をブームシリンダのロッド室に再生させ、主ポンプの消費馬力の低減を図りつつブームシリンダに作用する外力の変化等に伴うブーム動作速度の変動を防止できるようにした油圧作業機も従来より知られている（例えば、特許文献2-特開平5-302604号公報（図1）参照）。

25

30 発明の開示

前記従来技術のうち、特許文献 1 に記載の技術は、走行動作とブーム下げ動作との複合動作を行ったときにしかブームシリンダのロッド室に主ポンプからの圧油が供給されないので、単純なブーム下げ操作の途中でブームに押し付け力が作用したときにブームシリンダのロッド室が真空状態になって空隙を生じ、ブーム操作に作動遅れを生じやすいという不都合がある。

一方、特許文献 2 に記載の技術は、ブーム下げ操作時には主ポンプからの圧油を常時ブームシリンダのロッド室に供給するという構成であるため、車体をジャッキアップさせるための押し付け力を必要としない単純なブーム下げ動作においては、主ポンプからの圧油をブームシリンダのロッド室に供給せず、ボトム室からの戻り油のみをロッド室に再生させる場合よりも却ってポンプ消費馬力が大きくなるという不都合がある。また、ブームを落下させつつ他の作業要素を駆動する際に、主ポンプから吐出される圧油がブームシリンダのロッド室に供給されるので、相対的に他の作業要素を駆動するためのアクチュエータへの圧油の供給量が減少してしまい、エネルギー効率が悪いという不都合もある。なお、ジャッキアップは例えば沼地から脱出する場合や、急勾配を下がる際にブームで斜体を指示しながら走行する場合に行われる。

本発明は、かかる従来技術の不備を解決するためになされたものであり、その目的は、単純な作業要素の下げ動作時における主ポンプの消費馬力の低減とエネルギー効率の向上とを図ることができ、かつ、車体のジャッキアップ力などの大きな押し付け力を発生させることができる油圧作業機を提供することにある。

本発明は、前記の目的を達成するため、第 1 に、主ポンプから吐出される圧油により伸縮され、作業要素を駆動する複動式の油圧シリンダと、前記主ポンプから前記油圧シリンダに供給される圧油の流れを制御する方向制御弁と、当該方向制御弁の切替操作を行う操作装置とを備えた油圧作業機において、前記油圧シリンダへの供給圧が所定圧に達したときに流路が切り替えられるジャッキアップ切

替弁と、当該切替弁の切替操作に伴って前記主ポンプから前記方向制御弁のメータインに供給される圧油の流路を開路側又は閉路側に
変更する流路変更手段とを備え、前記作業要素の下げ動作時に前記
油圧シリンダの保持圧が前記所定圧以上であるときには、前記ジャ
5 ッキアップ切替弁が第１の切替位置に切り替えられて前記流路変更
手段を閉路側に切り替え、前記主ポンプから吐出される圧油を前記
油圧シリンダの非保持圧供給側に供給せず、前記作業要素の下げ動
作時に前記油圧シリンダの保持圧が前記所定圧未満であるときに
は、前記ジャッキアップ切替弁が第２の切替位置に切り替えられて
10 前記流路変更手段を開路側に切り替え、前記主ポンプから吐出され
る圧油を前記方向制御弁を介して前記油圧シリンダの保持圧側に供
給することを特徴とする。

また、本発明は、前記の目的を達成するため、第２に、主ポンプ
と、作業要素と、前記主ポンプから吐出される圧油により伸縮され、
15 前記作業要素を駆動する複動式の油圧シリンダと、前記主ポンプか
ら前記油圧シリンダのボトム室及びロッド室に供給される圧油の流
れを制御する方向制御弁と、当該方向制御弁の切替操作を行う操作
装置とを備えた油圧作業機において、前記油圧シリンダのボトム圧
が所定圧に達したときに切り替えられるジャッキアップ切替弁と、
20 当該ジャッキアップ切替弁の切替操作に伴って前記主ポンプから前
記方向制御弁のメータインに供給される圧油の流路を開路側又は閉
路側に変更する流路変更手段とを備え、前記作業要素の下げ動作時
に前記油圧シリンダのボトム圧が前記所定圧以上であるときには、
前記ジャッキアップ切替弁を第１の切替位置に切り替えて前記流路
25 変更手段を閉路側に切り替え、前記主ポンプから吐出される圧油を
前記油圧シリンダのロッド室に供給せず、前記作業要素の下げ動作
時に前記油圧シリンダのボトム圧が前記所定圧以下であるときに
は、前記ジャッキアップ切替弁を第２の切替位置に切り替えて前記
流路変更手段を開路側に切り替え、前記主ポンプから吐出される圧
30 油を前記方向制御弁を介して前記油圧シリンダのロッド室に供給す

るという構成にした。

例えば油圧ショベルに設けられるブーム用油圧シリンダは、外力が作用していない状態では、作業要素としてのブームやアーム等の重量を受けてボトム室側が高圧になる。これに対して、作業要素に押し付け力が作用したとき、ブーム用油圧シリンダに引張力が作用し、油圧シリンダのボトム室側が低圧になる。したがって、このボトム圧の変化を監視し、作業要素の下げ動作時に当該作業要素を駆動する油圧シリンダのボトム圧が所定圧以上であるときに、ジャッキアップ切替弁を第 1 の切替位置に切り替えて流路変更手段を閉路側に切り替え、主ポンプから吐出される圧油を油圧シリンダのロッド室に供給しないようにすると、車体をジャッキアップさせるための押し付け力を必要としない単純な作業要素の下げ動作時におけるポンプ消費馬力を低減できると共に、1 の作業要素を落下させつつ他の作業要素を複合動作させる際には、主ポンプから他の作業要素を駆動するためのアクチュエータに供給される圧油を相対的に増加させることができるので、油圧作業機のエネルギー効率を高めることができる。また、作業要素の下げ動作時に油圧シリンダのボトム圧が所定圧以下であるときに、ジャッキアップ切替弁を第 2 の切替位置に切り替えて流路変更手段を開路側に切り替え、主ポンプから吐出される圧油を方向制御弁を介して油圧シリンダのロッド室に供給すると、作業要素に大きな押し付け力を発生させることができるので、車体のジャッキアップが可能になる。

また、本発明は、前記の目的を達成するため、第 3 に、第 1 及び第 2 の主ポンプと、前記第 1 の主ポンプから吐出される圧油により駆動される第 1 の走行装置と、前記第 2 の主ポンプから吐出される圧油により駆動される第 2 の走行装置と、前記第 1 の主ポンプから前記第 1 の走行装置に供給される圧油の流れを制御する第 1 の方向制御弁と、前記第 2 の主ポンプから前記第 2 の走行装置に供給される圧油の流れを制御する第 2 の方向制御弁と、作業要素と、前記第 1 及び第 2 の主ポンプから吐出される圧油により伸縮され、前記作

業要素を駆動する複動式の油圧シリンダと、前記第 1 の主ポンプから前記油圧シリンダのボトム室及びロッド室に供給される圧油の流れを制御する第 3 の方向制御弁と、前記第 2 の主ポンプから前記油圧シリンダのボトム室及びロッド室に供給される圧油の流れを制御する第 4 の方向制御弁と、前記第 1 及び第 2 の方向制御弁の切替操作を行う第 1 の操作装置と、前記第 3 及び第 4 の方向制御弁の切替操作を行う第 2 の操作装置とを備えた油圧作業機において、前記油圧シリンダのボトム圧が所定圧に達したときに切り替えられるジャッキアップ切替弁と、当該ジャッキアップ切替弁の切替操作に伴って前記第 1 の主ポンプから前記第 3 の方向制御弁のメータインに供給される圧油の流路を開路側又は閉路側に変更する流路変更手段とを備え、前記作業要素の下げ動作時に前記油圧シリンダのボトム圧が前記所定圧以上であるときには、前記ジャッキアップ切替弁を第 1 の切替位置に切り替えて前記流路変更手段を閉路側に切り替え、前記第 1 及び第 2 の主ポンプから吐出される圧油を前記油圧シリンダのロッド室に供給せず、前記作業要素の下げ動作時に前記油圧シリンダのボトム圧が前記所定圧以下であるときには、前記ジャッキアップ切替弁を第 2 の切替位置に切り替えて前記流路変更手段を開路側に切り替え、前記第 1 及び第 2 の主ポンプから吐出される圧油を前記第 3 及び第 4 の方向制御弁を介して前記油圧シリンダのロッド室に供給するという構成にした。

本構成においても、前記第 2 の課題解決手段と同様の作用が発揮され、単純な作業要素の下げ動作時におけるポンプ消費馬力の低減と油圧作業機のエネルギー効率の向上とが図れると共に、作業要素に大きな押しつけ力を発生させることができる。また、走行用の油圧回路を備えたので、走行動作と作業要素の下げ動作との複合動作を行うことにより、車体のジャッキアップが可能になる。

また、本発明は、前記の目的を達成するため、第 4 に、前記第 1 又は第 2 の構成の油圧作業機において、前記油圧シリンダのボトム室から排出されるメータアウト油の一部を前記油圧シリンダのロッ

ド室に供給されるメータイン油に再生する再生回路を備えるという構成にした。

このように、再生回路を備えると、単純な作業要素の下げ操作の途中で作業要素に押し付け力が作用したときも、油圧シリンダのロッド室にボトム室からの再生油が供給されるために、油圧シリンダのロッド室が真空状態になって空隙を生じることがなく、作業要素の円滑な操作を維持することができる。

また、本発明は、前記の目的を達成するため、前記各構成の油圧作業機において、前記ジャッキアップ切替弁として油圧パイロット式切替弁を備えるという構成にした。

このように、ジャッキアップ切替弁として油圧パイロット式の切替弁を備えると、ジャッキアップ切替弁の信号ポートと油圧シリンダのボトム室とを油道でつなぐだけでよく、構造が簡単であるので、単純な作業要素の下げ動作時におけるポンプ消費馬力の低減とエネルギー効率の向上とを図ることができて車体のジャッキアップも可能な油圧作業機を安価に実施することができる。

本発明は、前記の目的を達成するため、第5に、主ポンプである可変容量型油圧ポンプと、前記可変容量型油圧ポンプの押しのけ容積を制御する傾転制御手段と、少なくとも1つの作業要素と、前記可変容量型油圧ポンプから吐出される圧油により伸縮され、前記作業要素を駆動する少なくとも1つのアクチュエータと、前記可変容量型油圧ポンプから前記油圧シリンダに供給される圧油の流れを制御する方向制御弁と、前記方向制御弁の移動量を制御するパイロット操作装置と、前記パイロット操作装置からの信号に応じて前記傾転制御手段へ傾転制御信号を出す傾転指示手段とを備えた油圧作業機において、前記アクチュエータの保持圧が所定圧に達したときに切り替えられるジャッキアップ切替弁と、当該ジャッキアップ切替弁の切替操作に伴って前記可変容量型油圧ポンプから前記方向制御弁のメータインに供給される圧油の流路を開路側又は閉路側に変更する流路変更手段とを備え、前記作業要素の下げ動作時に前記アク

チュエータの保持圧が前記所定圧以上であるときには、前記ジャッキアップ切替弁を第１の切替位置に切り替えて前記流路変更手段を閉路側に切り替え、前記可変容量型油圧ポンプから前記アクチュエータに供給される圧油を断つと共に、前記可変容量型油圧ポンプの
5 押しのけ容積を減量制御し、前記作業要素の下げ動作時に前記アクチュエータの保持圧が前記所定圧以下であるときには、前記ジャッキアップ切替弁を第２の切替位置に切り替えて前記流路変更手段を開路側に切り替え、前記可変容量型油圧ポンプから吐出される圧油を前記方向制御弁を介して前記アクチュエータに供給すると共に、
10 前記傾転指示手段により前記可変容量型油圧ポンプの押しのけ容積を増量制御するという構成にした。

例えば油圧ショベルに設けられるブーム用油圧シリンダは、外力が作用していない状態では、作業要素としてのブームやアーム等の重量を受けてボトム室側が高圧になる。これに対して、作業要素に
15 押し付け力が作用したときには、ブーム用油圧シリンダに引張力が作用するため、ボトム室側が低圧になる。したがって、ブーム用油圧シリンダのボトム圧などのアクチュエータの保持圧の変化を監視し、作業要素の下げ動作時に当該作業要素を駆動するアクチュエータの保持圧が所定圧以上であるときに、ジャッキアップ切替弁を第
20 １の切替位置に切り替えて流路変更手段を閉路側に切り替え、主ポンプである可変容量油圧ポンプから吐出される圧油をアクチュエータに供給しないようにすると、車体をジャッキアップさせるための押し付け力を必要としない単純な作業要素の下げ動作時におけるポンプ消費馬力を低減できると共に、１の作業要素を落下させつつ他
25 の作業要素を複合動作させる際には、可変容量油圧ポンプから他の作業要素を駆動するためのアクチュエータに供給される圧油を相対的に増加させることができるので、油圧作業機のエネルギー効率を高めることができる。また、作業要素の下げ動作時にアクチュエータの保持圧が所定圧以下であるときに、ジャッキアップ切替弁を第
30 ２の切替位置に切り替えて流路変更手段を開路側に切り替え、可変

容量油圧ポンプから吐出される圧油を方向制御弁を介してアクチュエータに供給すると、作業要素に大きな押しつけ力を発生させることができるので、車体のジャッキアップが可能になる。さらに、作業要素の下げ動作時に当該作業要素を駆動するアクチュエータの保持圧が所定圧以上であるときには可変容量型油圧ポンプの押しのけ容積を減量制御し、作業要素の下げ動作時にアクチュエータの保持圧が所定圧以下であるときには傾転指示手段により可変容量型油圧ポンプの押しのけ容積を増量制御すると、単純な作業要素の下げ動作時におけるポンプ消費馬力を低減でき、油圧作業機の燃費を低減できると共に、作業要素の押しつけ作業時に必要量の圧油を速やかにアクチュエータに供給することができるので、単純な作業要素の下げ動作から作業要素の押しつけ作業への移行を円滑に行うことができる。

また、本発明は、前記の目的を達成するため、第6に、主ポンプである第1及び第2の可変容量型油圧ポンプと、前記第1及び第2の可変容量型油圧ポンプの押しのけ容積をそれぞれ個別に制御する第1及び第2の傾転制御手段と、前記第1の可変容量型油圧ポンプから吐出される圧油により駆動される第1の走行装置と、前記第2の可変容量型油圧ポンプから吐出される圧油により駆動される第2の走行装置と、前記第1の可変容量型油圧ポンプから前記第1の走行装置に供給される圧油の流れを制御する第1の方向制御弁と、前記第2の可変容量型油圧ポンプから前記第2の走行装置に供給される圧油の流れを制御する第2の方向制御弁と、少なくとも1つの作業要素と、前記第1及び第2の可変容量型油圧ポンプから吐出される圧油により伸縮され、前記作業要素を駆動する少なくとも1つのアクチュエータと、前記第1の可変容量型油圧ポンプから前記アクチュエータに供給される圧油の流れを制御する第3の方向制御弁と、前記第2の可変容量型油圧ポンプから前記アクチュエータに供給される圧油の流れを制御する第4の方向制御弁と、前記第1及び第2の方向制御弁の切替操作を行うパイロット操作装置と、前記パ

イロット操作装置からの信号に応じて前記傾転制御手段へ傾転制御信号を出す傾転指示手段とを備えた油圧作業機において、前記アクチュエータの保持圧が所定圧に達したときに切り替えられるジャッキアップ切替弁と、当該ジャッキアップ切替弁の切替操作に伴って

5 前記第 1 の可変容量型油圧ポンプから前記第 3 の方向制御弁のメータインに供給される圧油の流路を開路側又は閉路側に変更する流路変更手段とを備え、前記作業要素の下げ動作時に前記アクチュエータの保持圧が前記所定圧以上であるときには、前記ジャッキアップ切替弁を第 1 の切替位置に切り替えて前記流路変更手段を閉路側に

10 切り替え、前記第 1 及び第 2 の可変容量型油圧ポンプから前記アクチュエータに供給される圧油を断つと共に前記第 1 及び第 2 の可変容量型油圧ポンプの押しのけ容積を減量制御し、前記作業要素の下げ動作時に前記アクチュエータの保持圧が前記所定圧以下であるときには、前記ジャッキアップ切替弁を第 2 の切替位置に切り替えて

15 前記流路変更手段を開路側に切り替え、前記第 1 及び第 2 の可変容量型油圧ポンプから吐出される圧油を前記第 3 及び第 4 の方向制御弁を介して前記アクチュエータに供給すると共に、前記傾転指示手段により前記第 1 及び第 2 の可変容量型油圧ポンプの押しのけ容積を増量制御するという構成にした。

20 本構成においても、前記第 2 の課題解決手段と同様の作用が発揮され、単純な作業要素の下げ動作時におけるポンプ消費馬力の低減と油圧作業機のエネルギー効率の向上とを図りつつ作業要素に大きな押しつけ力を発生させることができると共に、単純な作業要素の下げ動作から作業要素の押しつけ作業への移行を円滑に行うことができる。また、走行用の油圧回路を備えたので、走行動作と作業要素の下げ動作との複合動作を行うことにより、車体のジャッキアップが可能になる。

また、本発明は、前記の目的を達成するため、第 7 に、前記第 1、第 2 または第 5 の構成の油圧作業機において、前記流路変更手段が、

30 前記方向制御弁の上流側で当該方向制御弁のメータインポートに接

続され、前記ジャッキアップ切替弁が第１の切替位置に切り替えられているときには閉路位置に切り替えられ、前記ジャッキアップ切替弁が第２の切替位置に切り替えられているときには開路位置に切り替えられる流量制御弁と、前記方向制御弁の下流側で当該方向制御弁のセンタバイパスポートに接続され、前記ジャッキアップ切替弁が第１の切替位置に切り替えられているときには開路位置に切り替えられ、前記ジャッキアップ切替弁が第２の切替位置に切り替えられているときには閉路位置に切り替えられるセンタバイパス切替弁とからなるという構成にした。

このように、第１、第２または第５の課題解決手段における流路変更手段を、ジャッキアップ切替弁の切替位置に応じて切り替えられる流量制御弁とセンタバイパス切替弁とから構成すると、ジャッキアップ切替弁が第１の切替位置に切り替えられているとき、即ち、作業要素が自重により落下する場合には、流量制御弁が閉路位置に切り替えられ、かつ、センタバイパス切替弁が開路位置に切り替えられるので、主ポンプから吐出された圧油は方向制御弁のセンタバイパスポート及びセンタバイパス切替弁を通して圧油タンクに戻り、油圧シリンダのロッド室への圧油の供給が停止される。また、ジャッキアップ切替弁が第２の切替位置に切り替えられているとき、即ち、作業要素に押し付け力が作用したときには、流量制御弁が開路位置に切り替えられ、かつ、センタバイパス切替弁が閉路位置に切り替えられるので、主ポンプから吐出された圧油は、流量制御弁及び方向制御弁のメータインポートを通して油圧シリンダのロッド室に供給される。よって、単純な作業要素の下げ動作時におけるポンプ消費馬力の低減と油圧作業機のエネルギー効率の向上とが図れると共に、作業要素に大きな押し付け力を発生させることができ、車体のジャッキアップが可能になる。

また、本発明は、前記の目的を達成するため、第８に、前記第３または第６の構成の油圧作業機において、前記流路変更手段が、前記第３の方向制御弁の上流側で当該第３の方向制御弁のメータイン

ポートに接続され、前記ジャッキアップ切替弁が第１の切替位置に切り替えられているときには閉路位置に切り替えられ、前記ジャッキアップ切替弁が第２の切替位置に切り替えられているときには開路位置に切り替えられる流量制御弁と、前記第３の方向制御弁の下流側で当該第３の方向制御弁のセンタバイパスポートに接続され、前記ジャッキアップ切替弁が第１の切替位置に切り替えられているときには開路位置に切り替えられ、前記ジャッキアップ切替弁が第２の切替位置に切り替えられているときには閉路位置に切り替えられるセンタバイパス切替弁とからなるという構成にした。

本構成においても、前記第３の課題解決手段と同様の作用が発揮され、単純な作業要素の下げ動作時におけるポンプ消費馬力の低減と油圧作業機のエネルギー効率の向上とが図れると共に、走行動作と作業要素の下げ動作との複合動作を行うことにより、車体のジャッキアップが可能になる。

また、本発明は、前記の目的を達成するため、第９に、前記第７ないし第９の構成の油圧作業機において、前記ジャッキアップ切替弁として油圧パイロット式切替弁を備え、当該油圧パイロット式切替弁のパイロットポートに絞りを用意するという構成にした。

このように、ジャッキアップ切替弁として油圧パイロット式の切替弁を備えると、ジャッキアップ切替弁の信号ポートと油圧シリンダのボトム室とを油道でつなぐだけでよく、構造が簡単であるので、単純な作業要素の下げ動作時におけるポンプ消費馬力の低減とエネルギー効率の向上とを図ることができて車体のジャッキアップも可能な油圧作業機を安価に実施することができる。また、油圧パイロット式切替弁のパイロットポートに絞りを備えると、油圧パイロット式切替弁のハンチングを防止することができ、単純な作業要素の下げ動作から作業要素の押しつけ作業への移行を円滑かつ確実に行うことができる。

また、本発明は、前記の目的を達成するため第１０に、前記１ないし第９の構成の油圧作業機において、前記ジャッキアップ切替弁

の切替動作を制御する電磁式切替弁と、前記油圧シリンダのボトム室の圧力値を検出する圧力検出手段と、前記圧力検出手段によって検出された圧力に基づいて前記電磁式切替弁を動作させる電氣的制御手段とをさらに設けた構成にした。

- 5 このように、ジャッキアップ切替弁として電磁式の切替弁を備えると、少なくとも油圧シリンダのボトム室（保持圧側）とジャッキアップ切替弁の信号ポートとをつなぐ油道を省略することができるので、油圧回路の簡略化を図ることができる。

- 10 また、本発明は、前記の目的を達成するため、第 11 に、前記第 5 または第 6 の構成の油圧作業機において、前記傾転指示手段として、前記パイロット操作装置により生成された操作信号圧力のうち、所定の操作信号圧力群の最高圧力を選択する複数のシャトル弁の組合せを用いるという構成にした。

- 15 このように、傾転指示手段として複数のシャトル弁の組合せを用いると、簡単な回路構成で所要の操作信号圧力を確実に選択することができるので、作業要素の押しつけ作業時に傾転指示手段により可変容量型油圧ポンプの押しのけ容積を増量制御する油圧作業機を安価に実施することができる。また、当該傾転指示手段により所定の操作信号圧力群の中から最高圧力を選択すると、作業要素の押しつけ作業時に必要量の圧油を確実にアクチュエータに供給することができるので、単純な作業要素の下げ動作から作業要素の押しつけ作業への移行を円滑かつ確実に行うことができる。

- 20 また、本発明は、前記の目的を達成するため、第 12 に、前記各構成の油圧作業機において、前記下げ動作される作業要素がブームであり、前記アクチュエータがブーム用油圧シリンダであるという構成にした。

- 25 このように、前記作業要素としてブームを備え、前記アクチュエータとしてブーム用油圧シリンダを備えると、ブーム及びブーム用油圧シリンダを備えた油圧ショベルなどの油圧作業機について、前記第 5 及び第 6 の課題解決手段に記載した作用効果が発揮される。

また、本発明は、前記の目的を達成するため、第 13 に、前記第 12 の構成の油圧作業機において、前記ブーム用油圧シリンダのボトム室から排出されるメータアウト油の一部を前記ブーム用油圧シリンダのロッド室に供給されるメータイン油に再生する再生回路を
5 備えるという構成にした。

このように、再生回路を備えると、単純な作業要素の下げ操作の途中でブームに押し付け力が作用したときも、ブーム用油圧シリンダのロッド室にボトム室からの再生油が供給されるために、ブーム用油圧シリンダのロッド室が真空状態になって空隙を生じるということ
10 がなく、ブームの円滑な操作を維持することができる。

なお、ここでいう所定圧以上と所定圧未満は、所定圧を基準に所定圧より大きい場合と小さい場合の場合分けを示したもので、所定圧の場合のジャッキアップ切替弁の切替位置を第 1 の切替位置にするか第 2 の切替位置にするから設計時に適宜設定される設計的事項
15 である

このように、ジャッキアップ切替弁として油圧パイロット式の切替弁を備えると、ジャッキアップ切替弁の信号ポートと油圧シリンダのボトム室とを油道でつなぐだけでよく、構造が簡単であるので、単純な作業要素の下げ動作時におけるポンプ消費馬力の低減とエネルギー効率の向上とを図ることができて車体のジャッキアップも可能な油圧作業機を安価に実施することができる。
20

このように、ジャッキアップ切替弁として電磁式の切替弁を備えると、少なくとも油圧シリンダのボトム室とジャッキアップ切替弁の信号ポートとをつなぐ油道を省略することができるので、油圧回路の簡略化を図ることができる。
25

以上のように、本発明の油圧作業機は、作業要素を駆動する油圧シリンダのボトム圧の変化を監視し、作業要素の下げ動作時に当該作業要素を駆動する油圧シリンダのボトム圧が所定圧以上であるときには、ジャッキアップ切替弁を第 1 の切替位置に切り替えて流路
30 変更手段を閉路側に切り替え、主ポンプから吐出される圧油を油圧

シリンダのロッド室に供給しないようにしたので、車体をジャッキアップさせるための押し付け力を必要としない単純な作業要素の下げ動作時におけるポンプ消費馬力を低減できると共に、1の作業要素を落下させつつ他の作業要素を複合動作させる際には、主ポンプから他の作業要素を駆動するためのアクチュエータに供給される圧油を相対的に増加させることができ、油圧作業機のエネルギー効率を高めることができる。また、作業要素の下げ動作時に油圧シリンダのボトム圧が所定圧未満であるときには、ジャッキアップ切替弁を第2の切替位置に切り替えて流路変更手段を開路側に切り替え、主ポンプから吐出される圧油を方向制御弁を介して油圧シリンダのロッド室に供給するので、車体のジャッキアップに必要な作業要素の駆動力を発生することができ、走行動作と作業要素の下げ動作との複合動作を行うことにより車体のジャッキアップが可能になる。

15

図面の簡単な説明

図1は本発明に係る油圧作業機の側面図である。

図2は第1実施形態例に係る油圧回路の回路図である。

図3は操作装置の構成図である。

20 図4は第2実施形態例に係る油圧回路の回路図である。

図5は第3実施形態例に係る油圧回路の回路図である。

図6は第4実施形態例に係る油圧回路の回路図である。

図7は第5実施形態例に係る油圧回路の回路図である。

図8は第6実施形態例に係る油圧回路の回路図である。

25 図9は第6実施形態例に係る油圧回路の要部を示す回路図である。

図10は第7実施形態例に係る油圧回路の回路図である。

図11は第8実施形態例に係る油圧回路の回路図である。

図12は第9実施形態例に係る油圧回路の回路図である。

30 図13は第10実施形態例に係る油圧回路の回路図である。

図 1 4 は第 1 0 実施形態例の油圧回路に備えられるシャトル弁群の構成図である。

発明を実施するための最良の形態

5 〈油圧作業機の外観構成〉

まず、本発明に係る油圧作業機の外観構成を図 1 により説明する。

図 1 は本発明に係る油圧作業機の側面図である。

本例の油圧作業機は、油圧ショベルであって、図 1 に示すように、左右一対の走行装置 1, 2 よりなる走行体 3 と、当該走行体 3 上に
10 旋回自在に取り付けられた旋回体 4 と、一端が旋回体 4 に回動自在にピン結合されたブーム 5 と、一端がブーム 5 に回動自在にピン結合されたアーム 6 と、一端がアーム 6 に回動自在にピン結合されたバケット 7 と、走行装置 1, 2 を駆動する第 1 及び第 2 の走行用油圧モータ 8, 9 と、旋回体 4 を駆動する旋回用油圧モータ 1 0 と、
15 ブーム 5 を駆動するブーム用油圧シリンダ 1 1 と、アーム 6 を駆動するアーム用油圧シリンダ 1 2 と、バケット 7 を駆動するバケット用油圧シリンダ 1 3 とから主に構成されている。

〈油圧回路の第 1 例〉

次に、前記油圧作業機に備えられる油圧回路の第 1 例を図 2 及び
20 図 3 により説明する。図 2 は第 1 実施形態例に係る油圧回路の要部回路図、図 3 は操作装置の構成図であり、これらの図から明らかなように、本例の油圧回路は、ジャッキアップ切替弁として油圧パイロット式の切替弁を備え、かつ油圧シリンダに 1 つの主ポンプからの油圧を供給することを特徴としている。

25 本例の油圧回路は、図 2 に示すように、主ポンプ 2 1 と、主ポンプ 2 1 から吐出される圧油により伸縮され、ブーム 5 を駆動する複動式のブーム用油圧シリンダ 1 1 と、主ポンプ 2 1 からブーム用油圧シリンダ 1 1 のボトム室 1 1 a 及びロッド室 1 1 b に供給される圧油の流れを制御する方向制御弁 2 2 と、方向制御弁 2 2 の切替操作を行う操作装置 2 3 と、パイロットポンプ 2 4 と、パイロットポ
30

ンプ 24 から吐出される圧油の流れを制御するジャッキアップ切替弁 25 と、方向制御弁 22 の上流側で方向制御弁 22 のメータインポートに接続され、ジャッキアップ切替弁 25 によって切替操作される流量制御弁 26 と、方向制御弁 22 の下流側で方向制御弁 22 のセンタバイパスポートに接続され、ジャッキアップ切替弁 25 によって切替操作されるセンタバイパス切替弁 27 と、タンク 28 とから主に構成されている。なお、ジャッキアップ切替弁 25 はジャッキアップを行う際に主ポンプ 21 から吐出される圧油をメータイン側へ連通させるために切り替えられる油圧パイロット式の切替弁で、センタバイパス切替弁 27 はセンタバイパスを開閉するための切替弁である。

なお、流量制御弁 26 は、ポペット弁 261 と、このポペット弁 261 の背圧室と方向制御弁 22 のポンプポート側とを連通、遮断するパイロット式の切替弁 262 とからなる。

前記方向制御弁 22 は、絞り 29a, 29b とチェック弁 29c とからなる再生回路を有するものが備えられる。

また、前記操作装置 23 は、図 3 に示すように、操作レバー 23a と、当該操作レバー 23a によって切替操作されるブーム下げ側減圧弁 23b と、ブーム上げ側減圧弁 23c とから構成される。

主ポンプ 21 と方向制御弁 22 との間には、主ポンプ 21 から方向制御弁 22 のセンタバイパスポートに直接通じる油道 31 と、主ポンプ 21 から流量制御弁 26 を介して方向制御弁 22 のメータインポートに通じる油道 32, 33 とが設けられ、方向制御弁 22 とブーム用油圧シリンダ 11 との間には、ボトム室 11a に通じる油道 34 とロッド室 11b に通じる油道 35 とが設けられている。また、ブーム用油圧シリンダ 11 のボトム室 11a とジャッキアップ切替弁 25 の信号ポートとの間には、ボトム圧信号供給用の油道 36 が設けられている。さらに、方向制御弁 22 とタンク 28 とをつなぐ油道は、センタバイパス切替弁 27 を介して方向制御弁 22 側の油道 37 とタンク 28 側の油道 38 とに分けられており、方向制

御弁 2 2 とタンク 2 8 側の油道 3 8 との間には、ボトム室 1 1 a から排出された圧油の一部をタンク 2 8 に導くための油道 3 9 が設けられている。また、操作装置 2 3 と方向制御弁 2 2 の信号ポートとの間には、ブーム下げ信号供給用のパイロット管路 4 0 とブーム上げ信号供給用のパイロット管路 4 1 とが設けられ、さらにブーム下げ用のパイロット圧をジャッキアップ切替弁 2 5 を介してセンタバイパス切替弁 2 7 に導く切替信号供給用のパイロット管路 4 2、4 3 が設けられている。加えて、パイロットポンプ 2 4 と流量制御弁 2 6 を構成する切替弁 2 6 2 の信号ポートとの間には、ジャッキアップ切替弁 2 5 を介して切替信号供給用のパイロット管路 4 4、4 5 が設けられている。

以下、前記のように構成された第 1 実施形態例に係る油圧作業機の動作について説明する。

操作レバー 2 3 a が中立位置にあり、ブーム用油圧シリンダ 1 1 に引張力が作用していない場合、図 2 に示すように、方向制御弁 2 2 は中立位置 2 2 b となり、ブーム用油圧シリンダ 1 1 のボトム室 1 1 a がブーム等の自重分を支えるために高圧となり、ジャッキアップ切替弁 2 5 は切替位置 2 5 a に切り替えられ、流量制御弁 2 6 の切替弁 2 6 2 は切替位置 2 6 a に切り替えられ、センタバイパス切替弁 2 7 は弁位置 2 7 a を保持する。したがって、主ポンプ 2 1 から吐出された圧油は、油道 3 1、方向制御弁 2 2 のセンタバイパスポート、油道 3 7、センタバイパス切替弁 2 7 及び油道 3 8 を通ってタンク 2 8 に導かれる。

この状態から操作レバー 2 3 a を図示左方向、即ち、ブーム下げ方向に操作すると、パイロットポンプ 2 4 から供給される圧油が減圧弁 2 3 b により減圧され、この減圧されたパイロット圧がブーム下げ信号としてパイロット管路 4 0 に導出し、方向制御弁 2 2 が切替位置 2 2 a に切り替えられる。そして、ボトム室 1 1 a からの戻り油の一部が絞り 2 9 b、チェック弁 2 9 c 及び油道 3 5 を介してロッド室 1 1 b に再生されると共に、残りが絞り 2 9 a 及び油道 3

9 を介してタンク 28 に戻される。

この場合において、ボトム圧がジャッキアップ切替弁 25 のばね 25c により設定される所定の切替圧力よりも高いときには、ジャッキアップ切替弁 25 の切替位置は切替位置 25a に維持されるので、流量制御弁 26 の切替位置も切替位置 26a に維持され、また、センタバイパス切替弁 27 も弁位置 27a に維持される。したがって、主ポンプ 21 から吐出された圧油は、油道 31、方向制御弁 22 のセンタバイパスポート、油道 37、センタバイパス切替弁 27 及び油道 38 を通ってタンク 28 に導かれ、ブーム用油圧シリンダ 11 のボトム室 11a 及びロッド室 11b には圧油が供給されない
10 ので、ロッド室 11b へは再生油のみが導入され、ブーム 5 の自重によってブーム用油圧シリンダ 11 が縮小して、ブーム 5 が下げ方向に回転（いわゆる自重落下）される。

一方、操作レバー 23a がブーム下げ方向に操作された場合において、ボトム圧がジャッキアップ切替弁 25 の切替圧力よりも低い
15 ときには、ジャッキアップ切替弁 25 が切替位置 25b に切り替えられ、パイロット管路 44 及びパイロット管路 45 を介して流量制御弁 26 の切替弁 262 の信号ポートに供給されていたパイロットポンプ 24 からの圧油が遮断されるので、切替弁 262 が弁位置 26b に切り替えられ、ポペット弁 261 の背圧が管路 33 と同圧となり、主ポンプ 21 から吐出された圧油が、油道 32、流量制御弁 26 のポペット弁 261、油道 33 を通って方向制御弁 22 のメー
20 タインポートに供給される。また、ジャッキアップ切替弁 25 の切り替えに伴って、パイロットポンプ 24 から吐出された圧油が、パイロット管路 40、パイロット管路 42、ジャッキアップ切替弁 25、パイロット管路 43 を通ってセンタバイパス切替弁 27 の信号
25 ポートに供給されるので、センタバイパス切替弁 27 が切替位置 27b に切り替えられ、方向制御弁 22 のセンタバイパスの下流が遮断される。したがって、油道 33 より方向制御弁 22 のメー
30 タインポートに供給された主ポンプ 21 からの圧油が、ボトム室 11a か

ら排出された再生油とともに油道 3 5 を通ってブーム用油圧シリンダ 1 1 のロッド室 1 1 b に供給され、車体のジャッキアップ力などの強い押し付け力を発生させることができる。

また、操作レバー 2 3 a が図示右方向、即ち、ブーム上げ方向に
5 操作された場合には、パイロットポンプ 2 4 から供給される圧油によってパイロット管路 4 1 にブーム上げ用のパイロット圧が導出し、方向制御弁 2 2 が切替位置 2 2 c に切り替えられる。これにより、ロッド室 1 1 b から排出された圧油が油道 3 5、方向制御弁 2 2、油道 3 9 を通ってタンク 2 8 に戻されるので、ボトム圧がジャ
10 ッキアップ切替弁 2 5 の作動圧力よりも低圧になり、ジャッキアップ切替弁 2 5 が切替位置 2 5 b に切り替えられ、流量制御弁 2 6 が切替位置 2 6 b に切り替えられる。したがって、油道 3 2、流量制御弁 2 6、油道 3 3 を通って方向制御弁 2 2 のメータインポートに供給された主ポンプ 2 1 からの圧油が、油道 3 4 を通ってボトム室
15 1 1 a に供給され、ブーム用油圧シリンダ 1 1 が伸張されて、ブーム 5 が上げ方向に回動される。

本実施形態例に係る油圧作業機は、ブーム用油圧シリンダ 1 1 のボトム圧の変化を監視し、ブーム下げ動作時にブーム用油圧シリンダ 1 1 のボトム圧が所定圧以上であるときには、ジャッキアップ切
20 替弁 2 5 を切替位置 2 5 a に切り替え、これにより流量制御弁 2 6 の切替弁 2 6 2 を切替位置 2 6 a に切り替えると共にセンタバイパス切替弁 2 7 を弁位置 2 7 a とし、主ポンプ 2 1 から吐出される圧油をブーム用油圧シリンダ 1 1 のロッド室 1 1 b に供給しないようにしたので、車体をジャッキアップさせるための押し付け力を必要
25 としない単純なブーム下げ動作時におけるポンプ消費馬力を低減できる。また、単純なブーム下げ動作時に主ポンプ 2 1 から吐出される圧油をブーム用油圧シリンダ 1 1 のロッド室 1 1 b に供給しないことから、ブーム 5 と他の作業要素、例えばアーム 6 やバケット 7 を複合動作させる際に、主ポンプ 2 1 からアーム用油圧シリンダ 1
30 2 やバケット用油圧シリンダ 1 3 に供給される圧油を相対的に増加

させることができ、油圧作業機のエネルギー効率を高めることができる。一方、ブーム下げ動作時にブーム用油圧シリンダ 11 のボトム圧が所定圧以下であるときには、ジャッキアップ切替弁 25 を弁位置 25 b に切り替え、これにより流量制御弁 26 の切替弁 26 2 を切替位置 26 b に切り替えると共にセンタバイパス切替弁 27 を切替位置 27 b に切り替えて主ポンプ 21 から吐出される圧油をブーム用油圧シリンダ 11 のロッド室 11 b に供給するので、ブーム 5 に大きな押し付け力を発生させることができ、車体のジャッキアップが可能になる。

10 また、本実施形態例に係る油圧作業機は、方向制御弁 22 として絞り 29 a, 29 b とチェック弁 29 c とから構成される再生回路を備えたものを用いたので、単純なブーム下げ操作の途中でブーム 5 に押し付け力が作用したときも、ブーム用油圧シリンダ 11 のロッド室 11 b にボトム室 11 a からの再生油が供給されるために、
15 ブーム用油圧シリンダ 11 のロッド室 11 b が真空状態になって空隙を生じるということがなく、ブーム 5 の円滑な操作を維持することができる。

また、本実施形態例に係る油圧作業機は、ジャッキアップ切替弁 25 として油圧パイロット式の切替弁を備えたので、ジャッキアップ切替弁 25 の信号ポートとブーム用油圧シリンダ 11 のボトム室 11 a とを油道 36 でつなぐだけでよく、構造が簡単で、単純なブーム下げ動作時におけるポンプ消費馬力の低減とエネルギー効率の向上とを図ることができて車体のジャッキアップも可能な油圧作業機を安価に実施することができる。

25 〈油圧回路の第 2 例〉

次に、前記油圧作業機に備えられる油圧回路の第 2 例を図 4 により説明する。図 4 は第 2 実施形態例に係る油圧回路の回路図であり、この図から明らかなように、本例の油圧回路は、ジャッキアップ切替弁及びセンタバイパス切替弁の切り替えを電磁弁にて行うことを
30 特徴としている。

図 4 において、符号 5 1 はブーム用油圧シリンダ 1 1 のボトム圧を検出する圧力センサ、符号 5 2 はジャッキアップ切替弁 2 5 及びセンタバイパス切替弁 2 7 を切り替えるための電磁弁、符号 5 3 は圧力センサ 5 1 の出力信号を取り込んで電磁弁 5 2 の信号入力部に供給される指令電流値を出力するコントローラ、符号 5 4 はパイロット管路 4 0 から分岐し、電磁弁 5 2 と連絡する油道、符号 5 5 はジャッキアップ切替弁 2 5 の信号ポートと電磁弁 5 2 とをつなぐパイロット管路、符号 5 6 はセンタバイパス切替弁 2 7 の信号ポートと電磁弁 5 2 とをつなぐパイロット管路を示しており、その他、図 2 と対応する部分にはそれと同一の符号が表示されている。

コントローラ 5 3 には、圧力センサ 5 1 にて検出されたブーム用油圧シリンダ 1 1 のボトム圧値と電磁弁 5 2 の信号入力部に供給される指令電流値との関係が記憶されており、圧力センサ 5 1 によって検出されたボトム圧値がブーム自重落下時のボトム圧値の範囲内、即ち、所定圧 P_0 以上の場合には、電磁弁 5 2 が弁位置 5 2 a を保持し、圧力センサ 5 1 によって検出されたボトム圧値がブーム 5 に押し付け力が作用した場合のボトム圧値の範囲内、即ち、所定圧 P_0 よりも低圧の場合には、電磁弁 5 2 を切替位置 5 2 b に切り替える指令電流を出力する。

電磁弁 5 2 が弁位置 5 2 a を保持している場合には、ブーム下げ信号となるパイロット圧が電磁弁 5 2 にて遮断され、パイロット管路 5 5, 5 6 にパイロット圧が立たないので、ジャッキアップ切替弁 2 5 が弁位置 2 5 a を保持し、流量制御弁 2 6 の切替弁 2 6 2 が切替位置 2 6 a に切り替えられると共に、センタバイパス切替弁 2 7 が弁位置 2 7 a を保持する。これに対して、電磁弁 5 2 が切替位置 5 2 b に切り替えられ、ブーム操作が行われた場合には、ブーム下げ信号となるパイロット圧が電磁弁 5 2 を介してパイロット管路 5 5, 5 6 に供給されるので、ジャッキアップ切替弁 2 5 が切替位置 2 5 b に切り替えられて、流量制御弁 2 6 の切替弁 2 6 2 が切替位置 2 6 b に切り替えられると共に、センタバイパス切替弁 2 7 が

切替位置 2 7 b に切り替えられる。

切替弁 2 6 2 が切替位置 2 6 a に切り替えられ、かつセンタバイパス切替弁 2 7 が弁位置 2 7 a を保持している場合には、第 1 実施形態例において説明したように、ロッド室 1 1 b へ供給される圧油はボトム室 1 1 a から排出される再生油のみとなり、ブーム 5 が自重落下する。一方、ジャッキアップ切替弁 2 5 が切替位置 2 5 b に切り替えられ、かつセンタバイパス切替弁 2 7 が切替位置 2 7 b に切り替えられている場合には、第 1 実施形態例において説明したように、ロッド室 1 1 b に再生油と主ポンプ 2 1 から供給される圧油とが合流して供給され、車体のジャッキアップ力などの強い押し付け力を得ることができる。

本実施形態例に係る油圧作業機は、第 1 実施形態例に係る油圧作業機と同様の効果を奏するほか、少なくともブーム用油圧シリンダ 1 1 のボトム室 1 1 a とジャッキアップ切替弁 2 5 の信号ポートとをつなぐ油道を省略することができるので、油圧回路の簡略化を図ることができる。

〈油圧回路の第 3 例〉

次に、前記油圧作業機に備えられる油圧回路の第 3 例を図 5 により説明する。図 5 は第 3 実施形態例に係る油圧回路の回路図であり、この図から明らかなように、本例の油圧回路は、ジャッキアップ切替弁として 2 つの電磁弁を備えると共に、ブーム用油圧シリンダのボトム圧及び方向制御弁のパイロット圧に基づいてこれら 2 つの電磁弁の切り替えを制御することの特徴としている。

図 5 において、符号 5 1 はブーム用油圧シリンダ 1 1 のボトム圧を検出する第 1 の圧力センサ、符号 6 1、6 2 はジャッキアップ切替弁を構成する第 1 及び第 2 の電磁弁、符号 6 3 はパイロット管路 4 0 のパイロット圧を検出する第 2 の圧力センサ、符号 6 4 は第 1 の圧力センサ 5 1 の出力信号及び第 2 の圧力センサ 6 3 の出力信号を取り込んで第 1 及び第 2 の電磁弁 6 1、6 2 の切替位置を切り替えるための指令電流値を出力するコントローラ、符号 6 5 は第 1 の

電磁弁 6 1 と流量制御弁 2 6 の切替弁 2 6 2 の信号ポートとをつなぐパイロット管路、符号 6 6 は第 2 の電磁弁 6 2 とセンタバイパス切替弁 2 7 の信号ポートとをつなぐパイロット管路を示しており、その他、図 2 と対応する部分にはそれと同一の符号が表示されている。

5 コントローラ 6 4 は、図 5 に示すように、第 1 の圧力センサ 5 1 にて検出されたブーム用油圧シリンダ 1 1 のボトム圧値（BM/B 圧）と第 1 及び第 2 の電磁弁 6 1、6 2 の信号入力部に供給される指令電流値との関係が記憶された第 1 の記憶部 7 1 と、第 2 の圧力
10 センサ 6 3 にて検出されたパイロット管路 4 0 のパイロット圧（ブーム下げ信号）と第 1 の電磁弁 6 2 の信号入力部に供給される指令電流値との関係が記憶された第 2 の記憶部 7 2 と、前記第 1 の記憶部 7 1 から出力される指令電流値と前記第 2 の記憶部 7 2 から出力される指令電流値とのうち、小さい方の指令電流値を選択して前記
15 第 1 の電磁弁 6 2 の信号入力部に供給する最小値選択回路 7 3 とから構成されている。

 そして、本例のコントローラ 6 4 によると、圧力センサ 5 1 によって検出されたブーム用油圧シリンダ 1 1 のボトム圧値がブーム自重落下時のボトム圧値の範囲内、即ち、所定圧 P 0 以上の場合には、
20 第 1 の記憶部 7 1 から出力される指令電流値が小さい値となるため、第 1 の電磁弁 6 1 は弁位置 6 1 a を保持し、また、最小値選択回路 7 3 からは、第 2 の記憶部 7 2 から出力される指令電流の大小に拘わらず、小さい値の指令電流が出力される。このため、第 2 の電磁弁 6 2 も弁位置 6 2 a を保持する。したがって、パイロットポンプ 2 4 から吐出された圧油が第 1 の電磁弁 6 1 及びパイロット管路 6 5 を介して流量制御弁 2 6 の切替弁 2 6 2 の信号ポートに供給
25 されるので、切替弁 2 6 2 が切替位置 2 6 a に切り替えられると共に、パイロットポンプ 2 4 から吐出された圧油が第 2 の電磁弁 6 2 にて遮断されるためにパイロット管路 6 6 にパイロット圧が立た
30 ず、センタバイパス切替弁 2 7 が弁位置 2 7 a を保持する。

一方、圧力センサ 5 1 によって検出されたブーム用油圧シリンダ 1 1 のボトム圧値がブーム 5 に押し付け力が作用した場合のボトム圧値の範囲内、即ち、所定圧 P_0 よりも低圧の場合には、第 1 の記憶部 7 1 から出力される指令電流値が大きな値となるため、第 1 の電磁弁 6 1 が、切替位置 6 1 b に切り替えられる。また、最小値選択回路 7 3 からは、第 2 の記憶部 7 2 から出力された指令電流に応じた電流が出力される。このため、ブーム下げ動作が行われたときには、第 2 の電磁弁 6 2 は切替位置 6 2 b に切り替えられ、センタバイパス切替弁 2 7 が切替位置 2 7 b に切り替えられる。逆に、ブーム下げ操作が行われていない場合には、第 2 の電磁弁 6 2 は弁位置 6 2 a を保持するため、センタバイパス切替弁 2 7 は弁位置 2 7 a を保持する。

流量制御弁 2 6 の切替弁 2 6 2 が切替位置 2 6 a に切り替えられ、かつセンタバイパス切替弁 2 7 が弁位置 2 7 a を保持している場合には、第 1 実施形態例において説明したように、ロッド室 1 1 b へボトム室 1 1 a から排出された再生油だけが供給され、ブーム 5 が自重落下する。一方、ジャッキアップ切替弁 2 5 を構成する第 1 の電磁弁 6 1 及び第 2 の電磁弁 6 2 の弁位置が、それぞれ切替位置 6 1 b, 6 2 b に切り替えられ、かつセンタバイパス切替弁 2 7 が切替位置 2 7 b に切り替えられている場合には、第 1 実施形態例において説明したように、ロッド室 1 1 b へ再生油と主ポンプ 2 1 から供給される圧油とが合流して供給されるため、車体のジャッキアップ力などの強い押し付け力が発生する。

なお、前記第 1 および第 2 の記憶部 7 1, 7 2 では、図 5 から分かるようにそれぞれの特徴が異なっている。これは、前述の第 1 および第 2 の実施形態例がともにジャッキアップ切替弁 2 5 とセンタバイパス切替弁 2 7 とがそれぞれ連動して切り替えられる関係にあるのに対し、第 3 実施形態例では、ジャッキアップ切替弁 2 5 とセンタバイパス切替弁 2 7 とがそれぞれ独立して切り替えられる関係にあるからである。前述のように、第 1 の記憶部 7 1 においてブ

ームボトム圧が P_o より低いときには、ブーム下げ操作が行われているか否かにかかわらずジャッキアップ切替弁25を構成する第1の電磁弁61は切替位置61bに切り替えられる。

一方、ブームボトム圧が P_o より低く、かつ、ブーム下げ操作が行われていないときには、第1の記憶部71から出力される指令電流値 p_i が大きな値、第2の記憶部72から出力される指令電流値 p_i が小さな値となるので、両者のうち小さな指令電流値 p_i が最小値選択回路73から出力され、センタバイパス切替弁27は切替位置27aのまま切り替えらることはない。このようなことから、
仮に、第1の電磁弁61を切替位置61Bに切り替えるより先にセンタバイパス切替弁27を切替位置27bに切り替えると、ポンプ吐出圧が無駄に上昇し、エネルギー効率を劣化させることになる。

本実施形態例に係る油圧作業機も、第2実施形態例に係る油圧作業機と同様の効果を奏する。

15 〈油圧回路の第4例〉

次に、前記油圧作業機に備えられる油圧回路の第4例を図6により説明する。図6は第4実施形態例に係る油圧回路の回路図であり、この図から明らかなように、本例の油圧回路は、操作装置23を構成する減圧弁23bによるパイロット圧、即ち、ブーム下げ信号によって方向制御弁22、流量制御弁26及びセンタバイパス切替弁27の切り替えを行うことを特徴としている。

図6において、符号51はブーム用油圧シリンダ11のボトム圧を検出する第1の圧力センサ、符号81、82はジャッキアップ切替弁を構成する第1及び第2の電磁弁、符号83は圧力センサ51の出力信号を取り込んで第1及び第2の電磁弁81、82の切替位置を切り替えるための指令電流値を出力するコントローラ、符号84はパイロット管路40から分岐し、第1の電磁弁81とつなぐパイロット管路、符号85はパイロット管路40から分岐し、第2の電磁弁82とつなぐパイロット管路、符号86は第1の電磁弁81と流量制御弁26の切替弁262の信号ポートとをつなぐパイロツ

ト管路、符号 87 は第 2 の電磁弁 82 とセンタバイパス切替弁 27 の信号ポートとをつなぐパイロット管路、符号 88 は第 2 の電磁弁 82 と操作装置 23 に備えられたブーム上げ操作の減圧弁 23c とをつなぐパイロット管路、符号 89 はパイロット管路 87 とパイ
5 ロット管路 88 との接続点に設けられたチェック弁を示しており、その他、図 2 と対応する部分にはそれと同一の符号が表示されている。

コントローラ 83 は、図 6 に示すように、第 1 の圧力センサ 51 にて検出されたブーム用油圧シリンダ 11 のボトム圧値と第 1 の電
10 磁弁 81 の信号入力部に供給される指令電流値との関係が記憶された第 1 の記憶部 91 と、第 1 の圧力センサ 51 にて検出されたブーム用油圧シリンダ 11 のボトム圧値と第 2 の電磁弁 82 の信号入力部に供給される指令電流値との関係が記憶された第 2 の記憶部 92 とから構成されている。なお、前記指令電流値は基準となる電流値
15 を予め設定し、この設定された電流値を指令電流値としている。

そして、本例のコントローラ 83 によると、圧力センサ 51 によって検出されたブーム用油圧シリンダ 11 のボトム圧値がブーム自重落下時のボトム圧値の範囲内、即ち、所定圧 P_0 以上の場合には、第 1 の電磁弁 81 が第 1 の記憶部 91 から出力される指令電流値によ
20 って弁位置 81a を保持すると共に、第 2 の電磁弁 82 が第 2 の記憶部 92 から出力される指令電流値によって弁位置 82a を保持する。したがって、ブーム下げ操作が行われた場合には、パイロット管路 40 からパイロット管路 84、第 1 の電磁弁 81 及びパイロット管路 86 を通って流量制御弁 26 の切替弁 262 の信号ポート
25 に供給され、切替弁 262 が切替位置 26a に切り替えられると共に、パイロット管路 85 が第 2 の電磁弁 82 にて遮断されるために、パイロット管路 87 にパイロット圧が立たず、センタバイパス切替弁 27 が弁位置 27a を保持する。

一方、圧力センサ 51 によって検出されたブーム用油圧シリンダ
30 11 のボトム圧値がブーム 5 に押し付け力が作用した場合のボトム

圧値の範囲内、即ち、所定圧 P_0 よりも低圧の場合には、第 1 の電磁弁 8 1 が第 1 の記憶部 9 1 から出力される指令電流値によって切替位置 8 1 b に切り替えられると共に、第 2 の電磁弁 8 2 が第 2 の記憶部 9 2 から出力される指令電流値によって切替位置 8 2 b に切り替えられる。したがって、パイロット管路 8 4 が第 1 の電磁弁 8 1 にて遮断されるので、パイロット管路 8 6 にパイロット圧が立たず、流量制御弁 2 6 が切替位置 2 6 b に切り替えられると共に、パイロット管路 4 0 とパイロット管路 8 7 とが連通状態となる。このため、ブーム下げ操作を行うと、ブーム下げ用のパイロット圧がパイロット管路 4 0、パイロット管路 8 5、第 2 の電磁弁 8 2 及びパイロット管路 8 7 を通ってセンタバイパス切替弁 2 7 の信号ポートに供給されるので、センタバイパス切替弁 2 7 が切替位置 2 7 b に切り替えられる。

流量制御弁 2 6 の切替弁 2 6 2 が切替位置 2 6 a に切り替えられ、かつセンタバイパス切替弁 2 7 が切替位置 2 7 a に切り替えられている場合には、第 1 実施形態例において説明したように、ロッド室 1 1 b へボトム室 1 1 a から排出された再生油のみが供給されるため、ブーム 5 が自重落下する。一方、ジャッキアップ切替弁 2 5 を構成する第 1 の電磁弁 8 1 及び第 2 の電磁弁 8 2 が切替位置 8 1 b、8 2 b に切り替えられ、かつセンタバイパス切替弁 2 7 が切替位置 2 7 b に切り替えられている場合には、第 1 実施形態例において説明したように、ロッド室 1 1 b へ再生油と主ポンプ 2 1 から供給される圧油とが合流して供給されるため、車体のジャッキアップ力などの強い押し付け力が発生される。

なお、前記第 3 の実施形態例と同様に本実施形態例においても前記第 1 および第 2 の記憶部 9 1、9 2 では、それぞれ特性が異なっている。これは、第 3 実施形態例と同様に、ジャッキアップ切替弁 2 5 とセンタバイパス切替弁 2 7 とがそれぞれ独立して切り替えられる関係にあるからである。特に本実施形態例では、2 つの記憶部にそれぞれ異なった特性を持たせることによりジャッキアップ切

替弁 25 とセンタバイパス切替弁 27 のそれぞれの切り替えタイミングを変えて設定することが可能になる。例えば図 6 の特性の關係を見ると、基準とする設定圧 P_o よりブームボトム圧 (BM/B 圧) が低くなった場合、設定圧 P_o より小さい値のときに指令圧 P_i が
5 第 1 の記憶部 91 から第 2 の記憶部 92 よりも先に出力される關係となっているため、切替弁 262 はセンタバイパス切替弁 27 より先に切り替えられる。このようにジャッキアップ切替弁 25 をセンタバイパス切替弁 27 より先に切り替えることにより、第 3 の実施形態例と同様にエネルギー効率良く動作させることができる。

10 本実施形態例に係る油圧作業機も、第 2 実施形態例に係る油圧作業機と同様の効果を奏する。

〈油圧回路の第 5 例〉

次に、前記油圧作業機に備えられる油圧回路の第 5 例を図 7 により説明する。図 7 は第 5 実施形態例に係る油圧回路の回路図であり、
15 この図から明らかなように、本例の油圧回路は、ブーム駆動用の油圧回路に走行装置駆動用の油圧回路を組み合わせたことを特徴としている。

図 7 において、符号 8 は右走行用油圧モータ、符号 9 は左走行用油圧モータ、符号 101 は第 2 の主ポンプ、符号 102 は主ポンプ
20 21 から右走行用油圧モータ 8 に供給される圧油の流れを制御する第 2 の方向制御弁、符号 103 は第 2 の主ポンプ 101 から左走行用油圧モータ 9 に供給される圧油の流れを制御する第 3 の方向制御弁、符号 104 はブーム下げ操作時に第 2 の主ポンプ 101 からブーム用油圧シリンダ 11 に供給される圧油の流れを制御する第 4 の
25 方向制御弁、符号 105 はブーム下げ操作が行われる場合に第 1 の主ポンプ 21 から供給される圧油を左走行用油圧モータ 9 側に供給するための切替弁、符号 106 はブーム操作が行われた場合に、切替弁 105 に切替信号を付与するシャトル弁、符号 107 は第 2 の主ポンプ 101 と第 4 の方向切替弁 104 とをつなぐ油道、符号 1
30 08 は第 2 の主ポンプ 101 とタンク 28 とを連絡するセンタバイ

パス通路、符号 109 は第 4 の方向切替弁 104 とブーム用油圧シリンダ 11 のロッド室 11b とをつなぐ油道、符号 110 は第 4 の方向切替弁 104 とブーム用油圧シリンダ 11 のボトム室 11a とをつなぐ油道、符号 111 は油道 110 に設けられた逆止弁、符号 5 112 は主ポンプ 21 と切替弁 105 とをつなぐ油道、符号 113 は油道 112 に設けられた逆止弁、符号 114 は切替弁 105 と第 3 の方向制御弁 103 とをつなぐ油道、符号 115 はジャッキアップ切替弁 25 にブーム下げ信号となるパイロット圧を導くパイロット管路、符号 116 は第 4 の方向制御弁 104 の信号ポートにブーム下げ信号を供給するパイロット管路、符号 117 は第 4 の方向制御弁 104 の信号ポートにブーム上げ信号を供給するパイロット管路、符号 118 は切替弁 105 の信号ポートに切替信号を供給するパイロット管路を示しており、その他、図 2 と対応する部分にはそれと同一の符号が表示されている。

15 以下、前記のように構成された第 5 実施形態例に係る油圧作業機の動作について説明する。

操作レバー 23a が中立位置にある場合、図 7 に示すように、方向制御弁 22 及び第 4 の方向制御弁 104 はそれぞれ中立位置 22b 及び中立位置 104b を保持し、ジャッキアップ切替弁 25 はブーム用油圧シリンダ 11 のボトム側の圧力により切替位置 25a に 20 切り替えられる。この状態では、パイロット管路 43 がタンク 28 と連通しており、センタバイパス切替弁 27 は弁位置 27a を保持し、切替弁 105 は弁位置 105a を保持する。したがって、主ポンプ 21 から吐出された圧油は、油道 31、方向制御弁 22 のセンタバイパスポート、油道 37、センタバイパス切替弁 27 及び油道 25 38 を通ってタンク 28 に導かれ、また、第 2 の主ポンプ 101 から吐出された圧油は、油道 107、油道 108、第 3 の方向制御弁 103 のセンタバイパスポートを通してタンク 28 に導かれるため、ブーム用油圧シリンダ 11 のボトム室 11a 及びロッド室 11b には圧油が供給されない。

30

この状態から操作レバー 23 a を図示左方向、即ち、ブーム下げ方向に操作すると、パイロットポンプ 24 から供給され、減圧弁 23 b によって減圧されたパイロット圧がパイロット管路 40 に導出し、方向制御弁 22 が切替位置 22 a に切り替えられる。一方、パイロット管路 115 にこのパイロット圧が導かれ、ジャッキアップ切替弁 25 を介して切替弁 262 の信号ポートに導かれるため、切替弁 262 が切替位置 26 a に切り替えられる。これにより、ボトム室 11 a からの戻り油の一部が絞り 29 b、チェック弁 29 c 及び油道 35 を介してロッド室 11 b に再生されると共に、残りが絞り 29 a 及び油道 39 を介してタンク 28 に戻される。

この場合において、ボトム圧がジャッキアップ切替弁 25 の作動圧力よりも高いときには、ジャッキアップ切替弁 25 は弁位置 25 a に維持されるので、流量制御弁 26 の切替位置も切替位置 26 a に維持され、また、センタバイパス切替弁 27 も弁位置 27 a に維持される。したがって、主ポンプ 21 から吐出された圧油は、油道 31、方向制御弁 22 のセンタバイパスポート、油道 37、センタバイパス切替弁 27 及び油道 38 を通ってタンク 28 に導かれ、また、第 2 の主ポンプ 101 から吐出された圧油は、油道 107、油道 108、第 3 の方向制御弁 103 のセンタバイパスポートを通過してタンク 28 に導かれるので、ブーム用油圧シリンダ 11 のボトム室 11 a 及びロッド室 11 b には圧油が供給されず、ロッド室 11 b へボトム室 11 a から排出された再生油のみが供給され、ブーム 5 の自重によってブーム用油圧シリンダ 11 が縮小し、ブーム 5 が自重落下する。

一方、操作レバー 23 a がブーム下げ方向に操作された場合において、ボトム圧がジャッキアップ切替弁 25 の作動圧力よりも低くなったときには、ジャッキアップ切替弁 25 が切替位置 25 b に切り替えられるので、パイロット管路 45 がジャッキアップ切替弁 25 を介してタンク 28 と連通し、流量制御弁 26 の切替弁 262 が弁位置 26 b に切り替えられる。よって、主ポンプ 21 から吐出さ

れた圧油が、油道 32、流量制御弁 26、油道 33 を通って方向制御弁 22 のメータインポートに供給される。また、ジャッキアップ切替弁 25 の切り替えに伴って、ブーム下げ信号としてのパイロット圧がパイロット管路 115、ジャッキアップ切替弁 25、パイロット管路 43 を通ってセンタバイパス切替弁 27 の信号ポートに供給されるので、センタバイパス切替弁 27 が切替位置 27b に切り替えられると共に、パイロット管路 116 を通って第 4 の方向制御弁 104 のブーム下げ側の信号ポートに供給されるので、第 4 の方向制御弁 104 が切替位置 104a に切り替えられる。したがって、主ポンプ 21 から吐出された圧油がブーム用油圧シリンダ 11 のロッド室 11b に供給されると共に、第 2 の主ポンプ 101 から吐出された圧油が第 4 の方向制御弁 104、油道 109 及び油道 35 を通ってブーム用油圧シリンダ 11 のロッド室 11b に供給され、ロッド室 11b へはボトム室 11a から排出された再生油と主ポンプ 21 から供給される圧油及び第 2 の主ポンプ 101 から供給される圧油とが合流して供給されるため、車体のジャッキアップ力などの強い押し付け力を発生させることができる。

また、ブーム操作用のパイロット圧がシャトル弁 106、油道 118 を介して切替弁 105 に導かれるため、切替弁 105 が切替位置 105b に切り替えられ、主ポンプ 21 から吐出された圧油が第 2 の方向制御弁 102 及び第 3 の方向制御弁 103 を介してそれぞれ左右の走行用油圧モータ 8、9 に供給される。これにより、ブームと走行とを同時に操作しているときには、左右の走行モータ 8、9 には主ポンプ 21 からの圧油が供給され、ブーム用油圧シリンダ 11 には第 2 の主ポンプ 101 からの圧油が供給されるので、走行操作とブーム下げ動作との複合動作による車体のジャッキアップが可能になる。

なお、前記第 5 実施形態例においては、ジャッキアップ切替弁 25 として油圧パイロット式の切替弁を用いたが、前記第 2 乃至第 4 実施形態例に係る油圧作業機と同様に、電磁油圧式又は電磁式の切

替弁を用いることもできる。

〈油圧回路の第 6 例〉

次に、前記油圧作業機に備えられる油圧回路の第 6 例を図 8 および図 9 により説明する。図 8 は第 6 実施形態例に係る油圧回路の要部回路図、図 9 は第 6 実施形態例の油圧回路に備えられるシャトル弁群の構成図であり、これらの図から明らかなように、本例の油圧回路は、ジャッキアップ切替弁として油圧パイロット式の切替弁を備え、かつ油圧シリンダに 1 つの可変容量油圧ポンプからの油圧を供給することを特徴としている。

10 本例の油圧回路は、図 2 に示した第 1 の実施形態例に対して図 2 に示すように、可変容量油圧ポンプ（主ポンプ）21 と、可変容量油圧ポンプ 21 の押しのけ容積を制御するレギュレータ（傾転制御手段）21a と、可変容量油圧ポンプ 21 から吐出される圧油により伸縮され、ブーム（作業要素）5 を駆動する複動式のブーム用油
15 圧シリンダ 11 と、可変容量油圧ポンプ 21 からブーム用油圧シリンダ（アクチュエータ）11 のボトム室 11a 及びロッド室 11b に供給される圧油の流れを制御する方向制御弁 22 と、方向制御弁 22 の切替操作を行うパイロット操作装置 23 と、パイロットポンプ 24 と、パイロットポンプ 24 から吐出される圧油の流れを制御
20 するジャッキアップ切替弁 25 と、方向制御弁 22 の上流側で方向制御弁 22 のメータインポートに接続され、ジャッキアップ切替弁 25 によって切替操作される流量制御弁 26 と、方向制御弁 22 の下流側で方向制御弁 22 のセンタバイパスポートに接続され、ジャッキアップ切替弁 25 によって切替操作されるセンタバイパス切替
25 弁 27 と、タンク 28 と、パイロット操作装置 23 及び図示しない他のパイロット操作装置からの信号に応じてレギュレータ 21a に傾転制御信号を出すシャトル弁群（傾転指示手段）30 とから主に構成されている。

前記方向制御弁 22 は、絞り 29a, 29b とチェック弁 29c
30 とからなる再生回路を有するものが備えられる。

前記パイロット操作装置 23 は、図 3 に示すように、操作レバー 23 a と、当該操作レバー 23 a によって切替操作されるブーム下げ側減圧弁 23 b と、ブーム上げ側減圧弁 23 c とから構成される。

前記ジャッキアップ切替弁 25 のパイロットポートには、ハンチング防止用の絞り 25 d が備えられる。

前記流量制御弁 26 は、ポペット弁 26 1 と、このポペット弁 26 1 の背圧室と方向制御弁 22 のポンプポート側とを連通、遮断するパイロット式の切替弁 26 2 とからなる。

前記シャトル弁群 30 は、図 9 に示すように、シャトル弁 30 1 ~ 31 5 と油圧切換弁 31 7, 31 8 の組合せをもって構成されている。なお、このシャトル弁群 30 は、個々のシャトル弁及び油圧切換弁を配管にて接続したものをを用いることもできるし、ブロック本体内に所要のシャトル弁及び油圧切換弁を一体に組み込んだものをを用いることもできる。

15 シャトル弁 30 1 ~ 31 5 のうち、シャトル弁 30 1 ~ 30 7 は、シャトル弁群 30 の最上段に配置され、シャトル弁 30 1 は走行右前進の操作信号圧力 A f と走行右後進の操作信号圧力 A r の高圧側を選択し、シャトル弁 30 2 は走行左前進の操作信号圧力 B f と走行左後進の操作信号圧力 B r の高圧側を選択し、シャトル弁 30 3
20 はバケットクラウドの操作信号圧力 C c とバケットダンプの操作信号圧力 C d の高圧側を選択し、シャトル弁 30 4 はブーム上げの操作信号圧力 D u とジャッキアップの操作信号圧力 G の高圧側を選択し、シャトル弁 30 5 はアームクラウドの操作信号圧力 E c とアームダンプの操作信号圧力 E d の高圧側を選択し、シャトル弁 30 6
25 は旋回右の操作信号圧力 F r と旋回左の操作信号圧力 F l の高圧側を選択し、シャトル弁 30 7 は予備のアクチュエータが予備の方向制御弁に接続された場合に設けられる予備のパイロット操作装置の 1 対のパイロット弁からの操作信号圧力の高圧側を選択する。

30 シャトル弁 30 8 ~ 31 0 はシャトル弁群 30 の 2 段目に配置され、シャトル弁 30 8 は最上段のシャトル弁 30 1 とシャトル弁 3

02のそれぞれで選択した操作信号圧力の高圧側を選択し、シャトル弁309は最上段のシャトル弁304とシャトル弁305のそれぞれで選択した操作信号圧力の高圧側を選択し、シャトル弁310は最上段のシャトル弁306とシャトル弁307のそれぞれで選択した操作信号圧力の高圧側を選択する。

シャトル弁311, 312は、シャトル弁群30の3段目に配置され、シャトル弁311は最上段のシャトル弁303と2段目のシャトル弁309のそれぞれで選択した操作信号圧力の高圧側を選択し、シャトル弁312は2段目のシャトル弁309とシャトル弁310のそれぞれで選択した操作信号圧力の高圧側を選択する。

シャトル弁313, 314は、シャトル弁群30の4段目に配置され、シャトル弁313は最上段のシャトル弁301と3段目のシャトル弁311のそれぞれで選択した操作信号圧力の高圧側を選択し、シャトル弁304は3段目のシャトル弁311とシャトル弁312のそれぞれで選択した操作信号圧力の高圧側を選択する。

シャトル弁315は、シャトル弁群30の5段目に配置され、4段目のシャトル弁314で選択した操作信号圧力とブーム下げの操作信号圧力Ddの高圧側を選択する。

油圧切換弁317は、シャトル弁313で選択された最高圧力が受圧部317aに導かれ、その最高圧力を基に作動し、パイロットポンプ24の圧力から制御信号圧力（ポンプ制御信号Xp1）を生成する比例減圧弁である。この油圧切換弁317は、シャトル弁313で選択された最高圧力がタンク圧以下のときは図示の位置にあって制御信号圧力をタンク圧に低下させ、シャトル弁313で選択された最高圧力がタンク圧以上になると図示の位置から切り換えられて、パイロットポンプ24の圧力を当該最高圧力のレベルに応じた制御信号圧力に減圧して出力する。可変容量油圧ポンプ21のレギュレータ21aは、この制御信号圧力（ポンプ制御信号Xp1）により作動する。

レギュレータ21aは、ポンプ制御信号Xp1の圧力が上昇する

にしたがって可変容量油圧ポンプ 21 の傾転を増大させる特性を有しており、ポンプ制御信号 $X_p 1$ が与えられるとそれに応じて可変容量油圧ポンプ 21 の吐出流量を増減させる。これにより、パイロット操作装置 23 が操作されたとき、方向制御弁 22 が切り換えられると共に、可変容量油圧ポンプ 21 からは操作信号圧力（パイロット操作装置 23 の操作量）に応じた流量の圧油が吐出され、この圧油がブーム用油圧シリンダ 11 のボトム室 11a 又はロッド室 11b に供給されてブーム用油圧シリンダ 11 が伸縮される。

油圧切換弁 318 は、シャトル弁 315 で選択された最高圧力が受圧部 318a に導かれ、その最高圧力を基に作動し、パイロットポンプ 24 の圧力から制御信号圧力（フロント操作 X_f ）を生成する比例減圧弁である。この油圧切換弁 318 は、シャトル弁 315 で選択された最高圧力がタンク圧以下のときは図示の位置にあって制御信号圧力をタンク圧に低下させ、シャトル弁 315 で選択された最高圧力がタンク圧以上になると図示の位置から切り換えられて、パイロットポンプ 24 の圧力を当該最高圧力のレベルに応じた制御信号圧力に減圧して出力する。図示しない旋回ブレーキシリンダと走行連通弁は、この制御信号圧力（フロント操作 X_f ）により作動する。

この第 6 実施形態例は、第 1 実施形態例に対してレギュレータ（傾転制御手段）21a と、このレギュレータ 21a に傾転制御信号を出すシャトル弁群（傾転指示手段）30 を設けた構成が基本的に異なるだけなので、第 1 実施形態例に対して構成に関連する動作についてのみ説明する。

操作レバー 23a が中立位置にあり、ブーム用油圧シリンダ 11 に引張力が作用していない状態から操作レバー 23a を図示左方向、即ち、ブーム下げ方向に操作すると、ブーム 5 が下げ方向に回転（いわゆる自重落下）される。

ブーム 5 の自重落下時、パイロット操作装置 23 で生成された圧油はシャトル弁群 30 のジャッキアップ信号入力ポート G には入ら

ず、ブーム下げ信号入力ポートD dに入る。ジャッキアップ信号入力ポートGの圧力は他の複数の操作信号と最高圧選択されて油圧切換弁317を切り換えるが、図示しない他のパイロット操作装置が操作されていない場合には、油圧切換弁317が切り換えられず、
5 図9の状態に保持される。これにより、シャトル弁群30からはポンプ制御信号X p 1としてタンク圧が出力され、レギュレータ21 aを介して可変容量油圧ポンプ21が減量制御される。

一方、操作レバー23 aがブーム下げ方向に操作された場合において、ボトム圧がジャッキアップ切替弁25の切替圧力よりも低い
10 ときには、第1実施形態例と同様にして油道33より方向制御弁22のメータインポートに供給された可変容量油圧ポンプ21からの圧油が、ボトム室11 aから排出された再生油とともに油道35を
通ってブーム用油圧シリンダ11のロッド室11 bに供給され、車体のジャッキアップ力などの強い押し付け力を発生させることが
15 できる。

ジャッキアップ時、パイロット操作装置23で生成された圧油はシャトル弁群30のジャッキアップ信号入力ポートGに入り、他の
複数の操作信号と最高圧選択されて油圧切換弁317を切り換える。
これにより、シャトル弁群30からはポンプ制御信号X p 1と
20 して前記最高圧に応じた圧力が出力され、レギュレータ21 aを介して可変容量油圧ポンプ21が増量制御される。

また、操作レバー23 aが図示右方向、即ち、ブーム上げ方向に操作された場合には、パイロットポンプ24から供給される圧油によってパイロット管路41にブーム上げ用のパイロット圧が導出
25 し、方向制御弁22が切替位置22 cに切り替えられる。これにより、ロッド室11 bから排出された圧油が油道35、方向制御弁22、油道39を
通ってタンク28に戻されるので、ボトム圧がジャッキアップ切替弁25の作動圧力よりも低圧になり、ジャッキアップ切替弁25が切替位置25 bに切り替えられ、流量制御弁26が
30 切替位置26 bに切り替えられる。したがって、油道32、流量制

御弁 2 6、油道 3 3 を通って方向制御弁 2 2 のメータインポートに供給された可変容量油圧ポンプ 2 1 からの圧油が、油道 3 4 を通ってボトム室 1 1 a に供給され、ブーム用油圧シリンダ 1 1 が伸張されて、ブーム 5 が上げ方向に回動される。

- 5 ブーム上げ操作時、パイロット操作装置 2 3 で生成された圧油はシャトル弁群 3 0 のブーム上げ信号入力ポート D u に入り、他の複数の操作信号と最高圧選択されて油圧切換弁 3 1 7 を切り換える。これにより、シャトル弁群 3 0 からはポンプ制御信号 X p 1 として前記最高圧に応じた圧力が出力され、レギュレータ 2 1 a を介して
- 10 可変容量油圧ポンプ 2 1 が増量制御される。

- 本実施形態例に係る油圧作業機は、ブーム用油圧シリンダ 1 1 のボトム圧の変化を監視し、ブーム下げ動作時にブーム用油圧シリンダ 1 1 のボトム圧が所定圧以上であるときには、ジャッキアップ切替弁 2 5 を切替位置 2 5 a に切り替え、これにより流量制御弁 2 6
- 15 の切替弁 2 6 2 を切替位置 2 6 a に切り替えると共にセンタバイパス切替弁 2 7 を弁位置 2 7 a とし、可変容量油圧ポンプ 2 1 から吐出される圧油をブーム用油圧シリンダ 1 1 のロッド室 1 1 b に供給しないようにしたので、車体をジャッキアップさせるための押し付け力を必要としない単純なブーム下げ動作時におけるポンプ消費馬
- 20 力を低減できる。また、単純なブーム下げ動作時に可変容量油圧ポンプ 2 1 から吐出される圧油をブーム用油圧シリンダ 1 1 のロッド室 1 1 b に供給しないことから、ブーム 5 と他の作業要素、例えばアーム 6 やバケット 7 を複合動作させる際に、可変容量油圧ポンプ
- 25 2 1 からアーム用油圧シリンダ 1 2 やバケット用油圧シリンダ 1 3 に供給される圧油を相対的に増加させることができ、油圧作業機のエネルギー効率を高めることができる。一方、ブーム下げ動作時にブーム用油圧シリンダ 1 1 のボトム圧が所定圧以下であるときには、ジャッキアップ切替弁 2 5 を弁位置 2 5 b に切り替え、これにより流量制御弁 2 6 の切替弁 2 6 2 を切替位置 2 6 b に切り替えると共にセンタバイパス切替弁 2 7 を切替位置 2 7 b に切り替えて可
- 30

変容量油圧ポンプ 2 1 から吐出される圧油をブーム用油圧シリンダ 1 1 のロッド室 1 1 b に供給するので、ブーム 5 に大きな押し付け力を発生させることができ、車体のジャッキアップが可能になる。

また、ブーム 5 の下げ動作時にブーム用油圧シリンダ 1 1 のボトム圧が所定圧以上であるときには可変容量型油圧ポンプ 2 1 の押しのけ容積を減量制御し、ブーム 5 の下げ動作時にブーム用油圧シリンダ 1 1 のボトム圧が所定圧以下であるときにはレギュレータ 2 1 a により可変容量型油圧ポンプ 3 1 の押しのけ容積を増量制御するので、単純なブーム下げ動作時におけるポンプ消費馬力を低減でき、油圧作業機の燃費を低減できると共に、ブーム 5 の押しつけ作業時に必要量の圧油を速やかにブーム用油圧シリンダ 1 1 に供給することができるので、ブーム 5 の単純な下げ動作から押しつけ作業への移行を円滑に行うことができる。

その他、特に説明しない各部、および各部の動作は、前述の第 1 実施形態と同等に構成され、同等に動作する。

また、前記各実施形態例においては、ブーム用油圧シリンダ 1 1 を駆動するための油圧回路を例にとって説明したが、本発明の要旨はこれに限定されるものではなく、他の作業要素用の油圧シリンダを駆動するための油圧回路についても前記と同様の構成とすることができる。

例えば、他の作業要素用の油圧シリンダとしては、アーム用油圧シリンダ 1 2 が挙げられる。このアーム用油圧シリンダ 1 2 によりジャッキアップを行う動作は、まず、アーム 6 とブーム 5 とを連結している部分よりも前側にアーム 6 を位置させ、バケット 7 を地面に押し付けた状態からアーム用油圧シリンダ 1 2 を伸ばし、アームが直立するところまでアーム 6 を運転席方向へ回動させる。この動作を行うために、アーム用油圧シリンダ 1 2 の図示しないボトム室側に圧油を導き、アーム用油圧シリンダ 1 2 を伸長する。このとき、アーム用油圧シリンダ 1 2 のロッド室の圧力を監視し、このロッド室の圧力が低いときにアームシリンダのボトム室に圧油を導くよう

に構成することにより、ジャッキアップ時に強い力を発生させることが可能となる。

〈油圧回路の第 7 例〉

次に、前記油圧作業機に備えられる油圧回路の第 7 例を図 10 により説明する。図 10 は第 7 実施形態例に係る油圧回路の回路図であり、この図から明らかなように、本例の油圧回路は、ジャッキアップ切替弁及びセンタバイパス切替弁の切り替えを電磁弁にて行うことを特徴としている。

図 10 において、符号 51 はブーム用油圧シリンダ 11 のボトム圧を検出する圧力センサ、符号 52 はジャッキアップ切替弁 25 及びセンタバイパス切替弁 27 を切り替えるための電磁弁、符号 53 は圧力センサ 51 の出力信号を取り込んで電磁弁 52 の信号入力部に供給される指令電流値を出力するコントローラ、符号 54 はパイロット管路 40 から分岐し、電磁弁 52 と連絡する油道、符号 55 はジャッキアップ切替弁 25 の信号ポートと電磁弁 52 とをつなぐパイロット管路、符号 56 はセンタバイパス切替弁 27 の信号ポートと電磁弁 52 とをつなぐパイロット管路を示しており、その他、図 8 と対応する部分にはそれと同一の符号が表示されている。

コントローラ 53 には、圧力センサ 51 にて検出されたブーム用油圧シリンダ 11 のボトム圧値と電磁弁 52 の信号入力部に供給される指令電流値との関係が記憶されており、圧力センサ 51 によって検出されたボトム圧値がブーム自重落下時のボトム圧値の範囲内、即ち、所定圧 P_0 以上の場合には、電磁弁 52 が弁位置 52a を保持し、圧力センサ 51 によって検出されたボトム圧値がブーム 5 に押し付け力が作用した場合のボトム圧値の範囲内、即ち、所定圧 P_0 よりも低圧の場合には、電磁弁 52 を切替位置 52b に切り替える指令電流を出力する。

電磁弁 52 が弁位置 52a を保持している場合には、ブーム下げ信号となるパイロット圧が電磁弁 52 にて遮断され、パイロット管路 55, 56 にパイロット圧が立たないので、ジャッキアップ切替

弁 2 5 が弁位置 2 5 a を保持し、流量制御弁 2 6 の切替弁 2 6 2 が切替位置 2 6 a に切り替えられると共に、センタバイパス切替弁 2 7 が弁位置 2 7 a を保持する。これに対して、電磁弁 5 2 が切替位置 5 2 b に切り替えられ、ブーム操作が行われた場合には、ブーム
5 下げ信号となるパイロット圧が電磁弁 5 2 を介してパイロット管路 5 5, 5 6 に供給されるので、ジャッキアップ切替弁 2 5 が切替位置 2 5 b に切り替えられて、流量制御弁 2 6 の切替弁 2 6 2 が切替位置 2 6 b に切り替えられると共に、センタバイパス切替弁 2 7 が切替位置 2 7 b に切り替えられる。

10 切替弁 2 6 2 が切替位置 2 6 a に切り替えられ、かつセンタバイパス切替弁 2 7 が弁位置 2 7 a を保持している場合には、第 1 実施形態例において説明したように、ロッド室 1 1 b へ供給される圧油はボトム室 1 1 a から排出される再生油のみとなり、ブーム 5 が自重落下する。そして、この場合には、シャトル弁群 3 0 よりレギュ
15 レータ 2 1 a にタンク圧に相当するポンプ制御信号 X p 1 が出力され、可変容量油圧ポンプ 2 1 の押しのけ容積が減量制御される。一方、ジャッキアップ切替弁 2 5 が切替位置 2 5 b に切り替えられ、かつセンタバイパス切替弁 2 7 が切替位置 2 7 b に切り替えられている場合には、第 1 実施形態例において説明したように、ロッド室
20 1 1 b に再生油と可変容量油圧ポンプ 2 1 から供給される圧油とが合流して供給され、車体のジャッキアップ力などの強い押し付け力を得ることができる。そして、この場合には、シャトル弁群 3 0 よりレギュレータ 2 1 a にシャトル弁群 3 0 にて選択された最高圧に応じたポンプ制御信号 X p 1 が出力され、可変容量油圧ポンプ 2 1
25 の押しのけ容積が増量制御される。

本実施形態例に係る油圧作業機は、第 6 実施形態例に係る油圧作業機と同様の効果を奏するほか、少なくともブーム用油圧シリンダ 1 1 のボトム室 1 1 a とジャッキアップ切替弁 2 5 の信号ポートとをつなぐ油道を省略することができるので、油圧回路の簡略化を図
30 ることができる。

〈油圧回路の第 8 例〉

次に、前記油圧作業機に備えられる油圧回路の第 8 例を図 1 1 に
より説明する。図 1 1 は第 8 実施形態例に係る油圧回路の回路図で
あり、この図から明らかなように、本例の油圧回路は、ジャッキア
5 ップ切替弁として 2 つの電磁弁を備えると共に、ブーム用油圧シリ
ンダのボトム圧及び方向制御弁のパイロット圧に基づいてこれら 2
つの電磁弁の切り替えを制御することを特徴としている。

図 1 1 において、符号 5 1 はブーム用油圧シリンダ 1 1 のボトム
圧を検出する第 1 の圧力センサ、符号 6 1, 6 2 はジャッキアップ
10 切替弁を構成する第 1 及び第 2 の電磁弁、符号 6 3 はパイロット管
路 4 0 のパイロット圧を検出する第 2 の圧力センサ、符号 6 4 は第
1 の圧力センサ 5 1 の出力信号及び第 2 の圧力センサ 6 3 の出力信
号を取り込んで第 1 及び第 2 の電磁弁 6 1, 6 2 の切替位置を切り
替えるための指令電流値を出力するコントローラ、符号 6 5 は第 1
15 の電磁弁 6 1 と流量制御弁 2 6 の切替弁 2 6 2 の信号ポートとをつ
なぐパイロット管路、符号 6 6 は第 2 の電磁弁 6 2 とセンタバイパ
ス切替弁 2 7 の信号ポートとをつなぐパイロット管路を示してお
り、その他、図 8 と対応する部分にはそれと同一の符号が表示され
ている。

20 コントローラ 6 4 は、図 1 1 に示すように、第 1 の圧力センサ 5
1 にて検出されたブーム用油圧シリンダ 1 1 のボトム圧値と第 1 及
び第 2 の電磁弁 6 1, 6 2 の信号入力部に供給される指令電流値と
の関係が記憶された第 1 の記憶部 7 1 と、第 2 の圧力センサ 6 3 に
て検出されたパイロット管路 4 0 のパイロット圧（ブーム下げ信号）
25 と第 1 の電磁弁 6 2 の信号入力部に供給される指令電流値との関係
が記憶された第 2 の記憶部 7 2 と、前記第 1 の記憶部 7 1 から出力
される指令電流値と前記第 2 の記憶部 7 2 から出力される指令電流
値とのうち、小さい方の指令電流値を選択して前記第 1 の電磁弁 6
2 の信号入力部に供給する最小値選択回路 7 3 とから構成されてい
30 る。

- そして、本例のコントローラ 64 によると、圧力センサ 51 によって検出されたブーム用油圧シリンダ 11 のボトム圧値がブーム自重落下時のボトム圧値の範囲内、即ち、所定圧 P_0 以上の場合には、第 1 の記憶部 71 から出力される指令電流値が小さい値となるため、第 1 の電磁弁 61 は弁位置 61a を保持し、また、最小値選択回路 73 からは、第 2 の記憶部 72 から出力される指令電流の大小に拘わらず、小さい値の指令電流が出力される。このため、第 2 の電磁弁 62 も弁位置 62a を保持する。したがって、パイロットポンプ 24 から吐出された圧油が第 1 の電磁弁 61 及びパイロット管路 65 を介して流量制御弁 26 の切替弁 262 の信号ポートに供給されるので、切替弁 262 が切替位置 26a に切り替えられると共に、パイロットポンプ 24 から吐出された圧油が第 2 の電磁弁 62 にて遮断されるためにパイロット管路 66 にパイロット圧が立たず、センタバイパス切替弁 27 が弁位置 27a を保持する。
- 一方、圧力センサ 51 によって検出されたブーム用油圧シリンダ 11 のボトム圧値がブーム 5 に押し付け力が作用した場合のボトム圧値の範囲内、即ち、所定圧 P_0 よりも低圧の場合には、第 1 の記憶部 71 から出力される指令電流値が大きな値となるため、第 1 の電磁弁 61 が、切替位置 61b に切り替えられる。また、最小値選択回路 73 からは、第 2 の記憶部 72 から出力された指令電流に応じた電流が出力される。このため、ブーム下げ動作が行われたときには、第 2 の電磁弁 62 は切替位置 62b に切り替えられ、センタバイパス切替弁 27 が切替位置 27b に切り替えられる。逆に、ブーム下げ操作が行われていない場合には、第 2 の電磁弁 62 は弁位置 62a を保持するため、センタバイパス切替弁 27 は弁位置 27a を保持する。
- 流量制御弁 26 の切替弁 262 が切替位置 26a に切り替えられ、かつセンタバイパス切替弁 27 が弁位置 27a を保持している場合には、第 1 実施形態例において説明したように、ロッド室 11b へボトム室 11a から排出された再生油だけが供給され、ブーム

5 が自重落下する。そして、この場合には、シャトル弁群 30 よりレギュレータ 21 a にタンク圧に相当するポンプ制御信号 X p 1 が出力され、可変容量油圧ポンプ 21 の押しのけ容積が減量制御される。一方、ジャッキアップ切替弁 25 を構成する第 1 の電磁弁 6 1 及び第 2 の電磁弁 6 2 の弁位置が、それぞれ切替位置 6 1 b , 6 2 b に切り替えられ、かつセンタバイパス切替弁 27 が切替位置 27 b に切り替えられている場合には、第 1 実施形態例において説明したように、ロッド室 11 b へ再生油と可変容量油圧ポンプ 21 から供給される圧油とが合流して供給されるため、車体のジャッキアップ力などの強い押し付け力が発生される。そして、この場合には、

10 シャトル弁群 30 よりレギュレータ 21 a にシャトル弁群 30 にて選択された最高圧に応じたポンプ制御信号 X p 1 が出力され、可変容量油圧ポンプ 21 の押しのけ容積が増量制御される。

本実施形態例に係る油圧作業機も、第 7 実施形態例に係る油圧作業機と同様の効果を奏する。

15

〈油圧回路の第 9 例〉

次に、前記油圧作業機に備えられる油圧回路の第 4 例を図 12 により説明する。図 12 は第 9 実施形態例に係る油圧回路の回路図であり、この図から明らかなように、本例の油圧回路は、パイロット操作装置 23 を構成する減圧弁 23 b によるパイロット圧、即ち、

20 ブーム下げ信号によって方向制御弁 22、流量制御弁 26 及びセンタバイパス切替弁 27 の切り替えを行うことを特徴としている。

図 12 において、符号 51 はブーム用油圧シリンダ 11 のボトム圧を検出する第 1 の圧力センサ、符号 81, 82 はジャッキアップ切替弁を構成する第 1 及び第 2 の電磁弁、符号 83 は圧力センサ 51 の出力信号を取り込んで第 1 及び第 2 の電磁弁 81, 82 の切替位置を切り替えるための指令電流値を出力するコントローラ、符号 84 はパイロット管路 40 から分岐し、第 1 の電磁弁 81 とつなぐパイロット管路、符号 85 はパイロット管路 40 から分岐し、第 2

25

30 の電磁弁 82 とつなぐパイロット管路、符号 86 は第 1 の電磁弁 8

1 と流量制御弁 2 6 の切替弁 2 6 2 の信号ポートとをつなぐパイロット管路、符号 8 7 は第 2 の電磁弁 8 2 とセンタバイパス切替弁 2 7 の信号ポートとをつなぐパイロット管路、符号 8 8 は第 2 の電磁弁 8 2 とパイロット操作装置 2 3 に備えられたブーム上げ操作の
5 減圧弁 2 3 c とをつなぐパイロット管路、符号 8 9 はパイロット管路 8 7 とパイロット管路 8 8 との接続点に設けられたチェック弁を示しており、その他、図 8 と対応する部分にはそれと同一の符号が表示されている。

コントローラ 8 3 は、図 1 2 に示すように、第 1 の圧力センサ 5
10 1 にて検出されたブーム用油圧シリンダ 1 1 のボトム圧値と第 1 の電磁弁 8 1 の信号入力部に供給される指令電流値との関係が記憶された第 1 の記憶部 9 1 と、第 1 の圧力センサ 5 1 にて検出されたブーム用油圧シリンダ 1 1 のボトム圧値と第 2 の電磁弁 8 2 の信号入力部に供給される指令電流値との関係が記憶された第 2 の記憶部 9
15 2 とから構成されている。

そして、本例のコントローラ 8 3 によると、圧力センサ 5 1 によって検出されたブーム用油圧シリンダ 1 1 のボトム圧値がブーム自重落下時のボトム圧値の範囲内、即ち、所定圧 P_0 以上の場合には、第 1 の電磁弁 8 1 が第 1 の記憶部 9 1 から出力される指令電流値によって弁位置 8 1 a を保持すると共に、第 2 の電磁弁 8 2 が第 2 の
20 記憶部 9 2 から出力される指令電流値によって弁位置 8 2 a を保持する。したがって、ブーム下げ操作が行われた場合には、パイロット管路 4 0 からパイロット管路 8 4、第 1 の電磁弁 8 1 及びパイロット管路 8 6 を通って流量制御弁 2 6 の切替弁 2 6 2 の信号ポート
25 に供給され、切替弁 2 6 2 が切替位置 2 6 a に切り替えられると共に、パイロット管路 8 5 が第 2 の電磁弁 8 2 にて遮断されるために、パイロット管路 8 7 にパイロット圧が立たず、センタバイパス切替弁 2 7 が弁位置 2 7 a を保持する。

一方、圧力センサ 5 1 によって検出されたブーム用油圧シリンダ
30 1 1 のボトム圧値がブーム 5 に押し付け力が作用した場合のボトム

圧値の範囲内、即ち、所定圧 P_0 よりも低圧の場合には、第 1 の電磁弁 8 1 が第 1 の記憶部 9 1 から出力される指令電流値によって切替位置 8 1 b に切り替えられると共に、第 2 の電磁弁 8 2 が第 2 の記憶部 9 2 から出力される指令電流値によって切替位置 8 2 b に切り替えられる。したがって、パイロット管路 8 4 が第 1 の電磁弁 8 1 にて遮断されるので、パイロット管路 8 6 にパイロット圧が立たず、流量制御弁 2 6 が切替位置 2 6 b に切り替えられると共に、パイロット管路 4 0 とパイロット管路 8 7 とが連通状態となる。このため、ブーム下げ操作を行うと、ブーム下げ用のパイロット圧がパイロット管路 4 0、パイロット管路 8 5、第 2 の電磁弁 8 2 及びパイロット管路 8 7 を通ってセンタバイパス切替弁 2 7 の信号ポートに供給されるので、センタバイパス切替弁 2 7 が切替位置 2 7 b に切り替えられる。

流量制御弁 2 6 の切替弁 2 6 2 が切替位置 2 6 a に切り替えられ、かつセンタバイパス切替弁 2 7 が切替位置 2 7 a に切り替えられている場合には、第 1 実施形態例において説明したように、ロッド室 1 1 b へボトム室 1 1 a から排出された再生油のみが供給されるため、ブーム 5 が自重落下する。そして、この場合には、シャトル弁群 3 0 よりレギュレータ 2 1 a にタンク圧に相当するポンプ制御信号 $X_p 1$ が出力され、可変容量油圧ポンプ 2 1 の押しのけ容積が減量制御される。一方、ジャッキアップ切替弁 2 5 を構成する第 1 の電磁弁 8 1 及び第 2 の電磁弁 8 2 が切替位置 8 1 b、8 2 b に切り替えられ、かつセンタバイパス切替弁 2 7 が切替位置 2 7 b に切り替えられている場合には、第 1 実施形態例において説明したように、ロッド室 1 1 b へ再生油と可変容量油圧ポンプ 2 1 から供給される圧油とが合流して供給されるため、車体のジャッキアップなどの強い押し付け力が発生される。そして、この場合には、シャトル弁群 3 0 よりレギュレータ 2 1 a にシャトル弁群 3 0 にて選択された最高圧に応じたポンプ制御信号 $X_p 1$ が出力され、可変容量油圧ポンプ 2 1 の押しのけ容積が増量制御される。

本実施形態例に係る油圧作業機も、第 7 実施形態例に係る油圧作業機と同様の効果を奏する。

〈油圧回路の第 10 例〉

次に、前記油圧作業機に備えられる油圧回路の第 10 例を図 1 3 及び図 1 4 により説明する。図 1 3 は第 10 実施形態例に係る油圧回路の回路図、図 1 4 は第 10 実施形態例の油圧回路に備えられるシャトル弁群の構成図であり、これらの図から明らかなように、本例の油圧回路は、ブーム駆動用の油圧回路に走行装置駆動用の油圧回路を組み合わせたことを特徴としている。

- 図 1 3 において、符号 8 は右走行用油圧モータ、符号 9 は左走行用油圧モータ、符号 101 は第 2 の可変容量油圧ポンプ、符号 101 a は第 2 の可変容量油圧ポンプ 101 の押しのけ容積を制御する第 2 のレギュレータ（傾転制御手段）、符号 102 は可変容量油圧ポンプ 21 から右走行用油圧モータ 8 に供給される圧油の流れを制御する第 2 の方向制御弁、符号 103 は第 2 の可変容量油圧ポンプ 101 から左走行用油圧モータ 9 に供給される圧油の流れを制御する第 3 の方向制御弁、符号 104 はブーム下げ操作時に第 2 の可変容量油圧ポンプ 101 からブーム用油圧シリンダ 11 に供給される圧油の流れを制御する第 4 の方向制御弁、符号 105 はブーム下げ操作が行われる場合に第 1 の可変容量油圧ポンプ 21 から供給される圧油を左走行用油圧モータ 9 側に供給するための切替弁、符号 106 はブーム操作が行われた場合に、切替弁 105 に切替信号を付与するシャトル弁、符号 107 は第 2 の可変容量油圧ポンプ 101 と第 4 の方向切替弁 104 とをつなぐ油道、符号 108 は第 2 の可変容量油圧ポンプ 101 とタンク 28 とを連絡するセンタバイパス通路、符号 109 は第 4 の方向切替弁 104 とブーム用油圧シリンダ 11 のロッド室 11 b とをつなぐ油道、符号 110 は第 4 の方向切替弁 104 とブーム用油圧シリンダ 11 のボトム室 11 a とをつなぐ油道、符号 111 は油道 110 に設けられた逆止弁、符号 112 は可変容量油圧ポンプ 21 と切替弁 105 とをつなぐ油道、符号

1 1 3 は油道 1 1 2 に設けられた逆止弁、符号 1 1 4 は切替弁 1 0 5 と第 3 の方向制御弁 1 0 3 とをつなぐ油道、符号 1 1 5 はジャッキアップ切替弁 2 5 にブーム下げ信号となるパイロット圧を導くパイロット管路、符号 1 1 6 は第 4 の方向制御弁 1 0 4 の信号ポート
5 にブーム下げ信号を供給するパイロット管路、符号 1 1 7 は第 4 の方向制御弁 1 0 4 の信号ポートにブーム上げ信号を供給するパイロット管路、符号 1 1 8 は切替弁 1 0 5 の信号ポートに切替信号を供給するパイロット管路を示しており、その他、図 8 と対応する部分にはそれと同一の符号が表示されている。

10 なお、本例の油圧回路に備えられるシャトル弁群 3 0 は、図 1 4 に示すように、図 9 のシャトル弁群にシャトル弁 3 1 6 と油圧切換弁 3 1 9 とを付加した構成になっている。シャトル弁 3 1 6 は、シャトル弁群 3 0 の 6 段目に配置され、最上段のシャトル弁 3 0 2 と 3 段目のシャトル弁 3 1 2 のそれぞれで選択した操作信号圧力の高
15 圧側を選択する。また、油圧切換弁 3 1 9 は、シャトル弁 3 1 6 で選択された最高圧力が受圧部 3 1 9 a に導かれ、その最高圧力を基に作動し、パイロットポンプ 2 4 の圧力から制御信号圧力（ポンプ制御信号 X p 2）を生成する比例減圧弁である。この油圧切換弁 3 1 9 は、シャトル弁 3 1 6 で選択された最高圧力がタンク圧以下の
20 ときは図示の位置にあって制御信号圧力をタンク圧に低下させ、シャトル弁 3 1 6 で選択された最高圧力がタンク圧以上になると図示の位置から切り換えられて、パイロットポンプ 2 4 の圧力を当該最高圧力のレベルに応じた制御信号圧力に減圧して出力する。第 2 の可変容量油圧ポンプ 1 0 1 のレギュレータ 1 0 1 a は、この制御信
25 号圧力（ポンプ制御信号 X p 2）により作動する。

以下、前記のように構成された第 1 0 実施形態例に係る油圧作業機の動作について説明する。

操作レバー 2 3 a が中立位置にある場合、図 1 3 に示すように、方向制御弁 2 2 及び第 4 の方向制御弁 1 0 4 はそれぞれ中立位置 2
30 2 b 及び中立位置 1 0 4 b を保持し、ジャッキアップ切替弁 2 5 は

ブーム用油圧シリンダ 11 のボトム側の圧力により切替位置 25 a に切り替えられる。この状態では、パイロット管路 43 がタンク 28 と連通しており、センタバイパス切替弁 27 は弁位置 27 a を保持し、切替弁 105 は弁位置 105 a を保持する。したがって、可変容量油圧ポンプ 21 から吐出された圧油は、油道 31、方向制御弁 22 のセンタバイパスポート、油道 37、センタバイパス切替弁 27 及び油道 38 を通ってタンク 28 に導かれ、また、第 2 の可変容量油圧ポンプ 101 から吐出された圧油は、油道 107、油道 108、第 3 の方向制御弁 103 のセンタバイパスポートを通してタンク 28 に導かれるため、ブーム用油圧シリンダ 11 のボトム室 11 a 及びロッド室 11 b には圧油が供給されない。

この状態から操作レバー 23 a を図示左方向、即ち、ブーム下げ方向に操作すると、パイロットポンプ 24 から供給され、減圧弁 23 b によって減圧されたパイロット圧がパイロット管路 40 に導出し、方向制御弁 22 が切替位置 22 a に切り替えられる。一方、パイロット管路 115 にこのパイロット圧が導かれ、ジャッキアップ切替弁 25 を介して切替弁 262 の信号ポートに導かれるため、切替弁 262 が切替位置 26 a に切り替えられる。これにより、ボトム室 11 a からの戻り油の一部が絞り 29 b、チェック弁 29 c 及び油道 35 を介してロッド室 11 b に再生されると共に、残りが絞り 29 a 及び油道 39 を介してタンク 28 に戻される。

この場合において、ボトム圧がジャッキアップ切替弁 25 の作動圧力よりも高いときには、ジャッキアップ切替弁 25 は弁位置 25 a に維持されるので、流量制御弁 26 の切替位置も切替位置 26 a に維持され、また、センタバイパス切替弁 27 も弁位置 27 a に維持される。したがって、可変容量油圧ポンプ 21 から吐出された圧油は、油道 31、方向制御弁 22 のセンタバイパスポート、油道 37、センタバイパス切替弁 27 及び油道 38 を通ってタンク 28 に導かれ、また、第 2 の可変容量油圧ポンプ 101 から吐出された圧油は、油道 107、油道 108、第 3 の方向制御弁 103 のセンタ

パイパスポートを通過してタンク 28 に導かれるので、ブーム用油圧シリンダ 11 のボトム室 11 a 及びロッド室 11 b には圧油が供給されず、ロッド室 11 b へボトム室 11 a から排出された再生油のみが供給され、ブーム 5 の自重によってブーム用油圧シリンダ 11 が縮小し、ブーム 5 が自重落下する。

ブーム 5 の自重落下時、パイロット操作装置 23 で生成された圧油はシャトル弁群 30 のジャッキアップ信号入力ポート G には入らず、ブーム下げ信号入力ポート D d に入る。ジャッキアップ信号入力ポート G の圧力は他の複数の操作信号と最高圧選択されて油圧切換弁 317 を切り換えるが、図示しない他のパイロット操作装置が操作されていない場合には、油圧切換弁 317 が切り換えられず、図 4 の状態に保持される。これにより、シャトル弁群 30 からはポンプ制御信号 X p 1, X p 2 としてタンク圧が出力され、レギュレータ 21 a, 101 a を介して可変容量油圧ポンプ 21, 101 が減量制御される。

一方、操作レバー 23 a がブーム下げ方向に操作された場合において、ボトム圧がジャッキアップ切替弁 25 の作動圧力よりも低くなったときには、ジャッキアップ切替弁 25 が切替位置 25 b に切り替えられるので、パイロット管路 45 がジャッキアップ切替弁 25 を介してタンク 28 と連通し、流量制御弁 26 の切替弁 262 が弁位置 26 b に切り替えられる。よって、可変容量油圧ポンプ 21 から吐出された圧油が、油道 32、流量制御弁 26、油道 33 を通って方向制御弁 22 のメータインポートに供給される。また、ジャッキアップ切替弁 25 の切り替えに伴って、ブーム下げ信号としてのパイロット圧がパイロット管路 115、ジャッキアップ切替弁 25、パイロット管路 43 を通ってセンタバイパス切替弁 27 の信号ポートに供給されるので、センタバイパス切替弁 27 が切替位置 27 b に切り替えられると共に、パイロット管路 116 を通って第 4 の方向制御弁 104 のブーム下げ側の信号ポートに供給されるので、第 4 の方向制御弁 104 が切替位置 104 a に切り替えられる。

したがって、可変容量油圧ポンプ 21 から吐出された圧油がブーム用油圧シリンダ 11 のロッド室 11b に供給されると共に、第 2 の可変容量油圧ポンプ 101 から吐出された圧油が第 4 の方向制御弁 104、油道 109 及び油道 35 を通ってブーム用油圧シリンダ 11 のロッド室 11b に供給され、ロッド室 11b へはボトム室 11a から排出された再生油と可変容量油圧ポンプ 21 から供給される圧油及び第 2 の可変容量油圧ポンプ 101 から供給される圧油とが合流して供給されるため、車体のジャッキアップ力などの強い押し付け力を発生させることができる。

10 ジャッキアップ時、パイロット操作装置 23 で生成された圧油はシャトル弁群 30 のジャッキアップ信号入力ポート G に入り、他の複数の操作信号と最高圧選択されて油圧切換弁 317 を切り換える。これにより、シャトル弁群 30 からはポンプ制御信号 Xp1、Xp2 として前記最高圧に応じた圧力が出力され、レギュレータ 21a、101a を介して可変容量油圧ポンプ 21、101 が増量制御される。

また、ブーム操作用のパイロット圧がシャトル弁 106、油道 118 を介して切替弁 105 に導かれるため、切替弁 105 が切替位置 105b に切り替えられ、可変容量油圧ポンプ 21 から吐出された圧油が第 2 の方向制御弁 102 及び第 3 の方向制御弁 103 を介してそれぞれ左右の走行用油圧モータ 8、9 に供給される。これにより、ブームと走行とを同時に操作しているときには、左右の走行モータ 8、9 には可変容量油圧ポンプ 21 からの圧油が供給され、ブーム用油圧シリンダ 11 には第 2 の可変容量油圧ポンプ 101 からの圧油が供給されるので、走行操作とブーム下げ動作との複合動作による車体のジャッキアップが可能になる。

なお、前記第 10 実施形態例においては、ジャッキアップ切替弁 25 として油圧パイロット式の切替弁を用いたが、前記第 7 乃至第 9 実施形態例に係る油圧作業機と同様に、電磁油圧式又は電磁式の切替弁を用いることもできる。

また、前記各実施形態例においては、ブーム用油圧シリンダ 11
を駆動するための油圧回路を例にとって説明したが、本発明の要旨
はこれに限定されるものではなく、他の作業要素用の油圧シリンダ
を駆動するための油圧回路についても前記と同様の構成とすること
5 ができる。

10

15

20

25

30

請 求 の 範 囲

1. 主ポンプから吐出される圧油により伸縮され、作業要素を駆
5 動する複動式の油圧シリンダと、

前記主ポンプから前記油圧シリンダに供給される圧油の流れを制御する方向制御弁と、

当該方向制御弁の切替操作を行う操作装置とを備えた油圧作業機において、

- 10 前記油圧シリンダへの供給圧が所定圧に達したときに流路が切り替えられるジャッキアップ切替弁と、

当該切替弁の切替操作に伴って前記主ポンプから前記方向制御弁のメータインに供給される圧油の流路を開路側又は閉路側に変更する流路変更手段と、

- 15 を備え、

前記作業要素の下げ動作時に前記油圧シリンダの保持圧が前記所定圧以上であるときには、前記ジャッキアップ切替弁が第1の切替位置に切り替えられて前記流路変更手段を閉路側に切り替え、前記主ポンプから吐出される圧油を前記油圧シリンダの非保持圧供給側に供給せず、
20

前記作業要素の下げ動作時に前記油圧シリンダの保持圧が前記所定圧未満であるときには、前記ジャッキアップ切替弁が第2の切替位置に切り替えられて前記流路変更手段を開路側に切り替え、前記主ポンプから吐出される圧油を前記方向制御弁を介して前記油圧シリンダの保持圧側に供給することを特徴とする油圧作業機。
25

2. 主ポンプと、作業要素と、前記主ポンプから吐出される圧油により伸縮され、前記作業要素を駆動する複動式の油圧シリンダと、前記主ポンプから前記油圧シリンダのボトム室及びロッド室に供給される圧油の流れを制御する方向制御弁と、当該方向制御弁の切替
30 操作を行う操作装置とを備えた油圧作業機において、

前記油圧シリンダのボトム圧が所定圧に達したときに切り替えられるジャッキアップ切替弁と、

当該ジャッキアップ切替弁の切替操作に伴って前記主ポンプから前記方向制御弁のメータインに供給される圧油の流路を開路側又は
5 閉路側に変更する流路変更手段と、
を備え、

前記作業要素の下げ動作時に前記油圧シリンダのボトム圧が前記所定圧以上であるときには、前記ジャッキアップ切替弁が第1の切替位置に切り替えられて前記流路変更手段を閉路側に切り替え、前
10 記主ポンプから吐出される圧油を前記油圧シリンダのロッド室に供給せず、

前記作業要素の下げ動作時に前記油圧シリンダのボトム圧が前記所定圧未満であるときには、前記ジャッキアップ切替弁が第2の切替位置に切り替えられて前記流路変更手段を開路側に切り替え、前
15 記主ポンプから吐出される圧油を前記方向制御弁を介して前記油圧シリンダのロッド室に供給することを特徴とする油圧作業機。

3. 第1及び第2の主ポンプと、前記第1の主ポンプから吐出される圧油により駆動される第1の走行装置と、前記第2の主ポンプから吐出される圧油により駆動される第2の走行装置と、前記第1
20 の主ポンプから前記第1の走行装置に供給される圧油の流れを制御する第1の方向制御弁と、前記第2の主ポンプから前記第2の走行装置に供給される圧油の流れを制御する第2の方向制御弁と、作業要素と、前記第1及び第2の主ポンプから吐出される圧油により伸縮され、前記作業要素を駆動する複動式の油圧シリンダと、前記第
25 1の主ポンプから前記油圧シリンダのボトム室及びロッド室に供給される圧油の流れを制御する第3の方向制御弁と、前記第2の主ポンプから前記油圧シリンダのボトム室及びロッド室に供給される圧油の流れを制御する第4の方向制御弁と、前記第1及び第2の方向制御弁の切替操作を行う第1の操作装置と、前記第3及び第4の方
30 向制御弁の切替操作を行う第2の操作装置とを備えた油圧作業機に

において、

前記油圧シリンダのボトム圧が所定圧に達したときに切り替えられるジャッキアップ切替弁と、

- 5 当該ジャッキアップ切替弁の切替操作に伴って前記第 1 の主ポンプから前記第 3 の方向制御弁のメータインに供給される圧油の流路を開路側又は閉路側に変更する流路変更手段と、
を備え、

- 10 前記作業要素の下げ動作時に前記油圧シリンダのボトム圧が前記所定圧以上であるときには、前記ジャッキアップ切替弁が第 1 の切替位置に切り替えられて前記流路変更手段を閉路側に切り替え、前記第 1 及び第 2 の主ポンプから吐出される圧油を前記油圧シリンダのロッド室に供給せず、

- 15 前記作業要素の下げ動作時に前記油圧シリンダのボトム圧が前記所定圧未満であるときには、前記ジャッキアップ切替弁が第 2 の切替位置に切り替えられて前記流路変更手段を開路側に切り替え、前記第 1 及び第 2 の主ポンプから吐出される圧油を前記第 3 及び第 4 の方向制御弁を介して前記油圧シリンダのロッド室に供給することを特徴とする油圧作業機。

- 20 4. 前記油圧シリンダのボトム室から排出されるメータアウト油の一部を前記油圧シリンダのロッド室に供給されるメータイン油に再生する再生回路を備えたことを特徴とする請求の範囲 2 または 3 に記載の油圧作業機。

- 25 5. 前記ジャッキアップ切替弁として油圧パイロット式切替弁を備えたことを特徴とする請求の範囲 1 ないし 3 のいずれか 1 項に記載の油圧作業機。

- 30 6. 主ポンプである可変容量型油圧ポンプと、前記可変容量型油圧ポンプの押しのけ容積を制御する傾転制御手段と、少なくとも 1 つの作業要素と、前記可変容量型油圧ポンプから吐出される圧油により伸縮され、前記作業要素を駆動する少なくとも 1 つのアクチュエータと、前記可変容量型油圧ポンプから前記油圧シリンダに供給

される圧油の流れを制御する方向制御弁と、前記方向制御弁の移動量を制御するパイロット操作装置と、前記パイロット操作装置からの信号に応じて前記傾転制御手段へ傾転制御信号を出す傾転指示手段とを備えた油圧作業機において、

- 5 前記アクチュエータの保持圧が所定圧に達したときに切り替えられるジャッキアップ切替弁と、

当該ジャッキアップ切替弁の切替操作に伴って前記可変容量型油圧ポンプから前記方向制御弁のメータインに供給される圧油の流路を開路側又は閉路側に変更する流路変更手段と、

- 10 を備え、

- 前記作業要素の下げ動作時に前記アクチュエータの保持圧が前記所定圧以上であるときには、前記ジャッキアップ切替弁を第1の切替位置に切り替えて前記流路変更手段を閉路側に切り替え、前記可変容量型油圧ポンプから前記アクチュエータに供給される圧油を断
- 15 つと共に、前記可変容量型油圧ポンプの押しのけ容積を減量制御し、

- 前記作業要素の下げ動作時に前記アクチュエータの保持圧が前記所定圧未満であるときには、前記ジャッキアップ切替弁を第2の切替位置に切り替えて前記流路変更手段を開路側に切り替え、前記可変容量型油圧ポンプから吐出される圧油を前記方向制御弁を介して
- 20 前記アクチュエータに供給すると共に、前記傾転指示手段により前記可変容量型油圧ポンプの押しのけ容積を増量制御することを特徴とする油圧作業機。

7. 主ポンプである第1及び第2の可変容量型油圧ポンプと、前記第1及び第2の可変容量型油圧ポンプの押しのけ容積をそれぞれ
- 25 個別に制御する第1及び第2の傾転制御手段と、前記第1の可変容量型油圧ポンプから吐出される圧油により駆動される第1の走行装置と、前記第2の可変容量型油圧ポンプから吐出される圧油により駆動される第2の走行装置と、前記第1の可変容量型油圧ポンプから前記第1の走行装置に供給される圧油の流れを制御する第1の方
- 30 向制御弁と、前記第2の可変容量型油圧ポンプから前記第2の走行

装置に供給される圧油の流れを制御する第2の方向制御弁と、少なくとも1つの作業要素と、前記第1及び第2の可変容量型油圧ポンプから吐出される圧油により伸縮され、前記作業要素を駆動する少なくとも1つのアクチュエータと、前記第1の可変容量型油圧ポンプから前記アクチュエータに供給される圧油の流れを制御する第3の方向制御弁と、前記第2の可変容量型油圧ポンプから前記アクチュエータに供給される圧油の流れを制御する第4の方向制御弁と、前記第1及び第2の方向制御弁の切替操作を行うパイロット操作装置と、前記パイロット操作装置からの信号に応じて前記傾転制御手段へ傾転制御信号を出す傾転指示手段とを備えた油圧作業機において、

前記アクチュエータの保持圧が所定圧に達したときに切り替えられるジャッキアップ切替弁と、

当該ジャッキアップ切替弁の切替操作に伴って前記第1の可変容量型油圧ポンプから前記第3の方向制御弁のメータインに供給される圧油の流路を開路側又は閉路側に変更する流路変更手段と、を備え、

前記作業要素の下げ動作時に前記アクチュエータの保持圧が前記所定圧以上であるときには、前記ジャッキアップ切替弁を第1の切替位置に切り替えて前記流路変更手段を閉路側に切り替え、前記第1及び第2の可変容量型油圧ポンプから前記アクチュエータに供給される圧油を断つと共に、前記第1及び第2の可変容量型油圧ポンプの押しのけ容積を減量制御し、

前記作業要素の下げ動作時に前記アクチュエータの保持圧が前記所定圧未満であるときには、前記ジャッキアップ切替弁を第2の切替位置に切り替えて前記流路変更手段を開路側に切り替え、前記第1及び第2の可変容量型油圧ポンプから吐出される圧油を前記第3及び第4の方向制御弁を介して前記アクチュエータに供給すると共に、前記傾転指示手段により前記第1及び第2の可変容量型油圧ポンプの押しのけ容積を増量制御することを特徴とする油圧作業機。

8. 前記流路変更手段が、

前記方向制御弁の上流側で当該方向制御弁のメータインポートに接続され、前記ジャッキアップ切替弁が第1の切替位置に切り替えられているときには閉路位置に切り替えられ、前記ジャッキアップ切替弁が第2の切替位置に切り替えられているときには開路位置に切り替えられる流量制御弁と、

前記方向制御弁の下流側で当該方向制御弁のセンタバイパスポートに接続され、前記ジャッキアップ切替弁が第1の切替位置に切り替えられているときには開路位置に切り替えられ、前記ジャッキアップ切替弁が第2の切替位置に切り替えられているときには閉路位置に切り替えられるセンタバイパス切替弁と、

からなることを特徴とする請求の範囲1、2および6のいずれか1項に記載の油圧作業機。

9. 前記流路変更手段が、

前記第3の方向制御弁の上流側で当該第3の方向制御弁のメータインポートに接続され、前記ジャッキアップ切替弁が第1の切替位置に切り替えられているときには閉路位置に切り替えられ、前記ジャッキアップ切替弁が第2の切替位置に切り替えられているときには開路位置に切り替えられる流量制御弁と、

前記第3の方向制御弁の下流側で当該第3の方向制御弁のセンタバイパスポートに接続され、前記ジャッキアップ切替弁が第1の切替位置に切り替えられているときには開路位置に切り替えられ、前記ジャッキアップ切替弁が第2の切替位置に切り替えられているときには閉路位置に切り替えられるセンタバイパス切替弁と、

からなることを特徴とする請求の範囲3または7に記載の油圧作業機。

10. 前記ジャッキアップ切替弁として油圧パイロット式切替弁を備え、当該油圧パイロット式切替弁のパイロットポートに絞りを備えたことを特徴とする請求の範囲6ないし9のいずれか1項に記載の油圧作業機。

1 1 . 前記ジャッキアップ切替弁の切替動作を制御する電磁式切替弁と、

前記油圧シリンダのボトム室の圧力値を検出する圧力検出手段と、

- 5 前記圧力検出手段によって検出された圧力に基づいて前記電磁式切替弁を動作させる電氣的制御手段と、
をさらに備えていることを特徴とする請求項 1 ないし 10 のいずれか 1 項に記載の油圧作業機。

- 1 2 . 前記傾転指示手段が、前記パイロット操作装置により生成
10 された操作信号圧力のうち、所定の操作信号圧力群の最高圧力を選択する複数のシャトル弁の組合せにより構成されていることを特徴とする請求項 6 または 7 記載の油圧作業機。

- 1 3 . 前記下げ動作される作業要素がブームであり、前記アクチュエータがブーム用油圧シリンダであることを特徴とする請求項 6
15 または 8 に記載の油圧作業機。

- 1 4 . 前記ブーム用油圧シリンダのボトム室から排出されるメータアウト油の一部を前記ブーム用油圧シリンダのロッド室に供給されるメタイン油に再生する再生回路を備えたことを特徴とする請求項 1 2 に記載の油圧作業機。

20

25

30

1/14

図 1

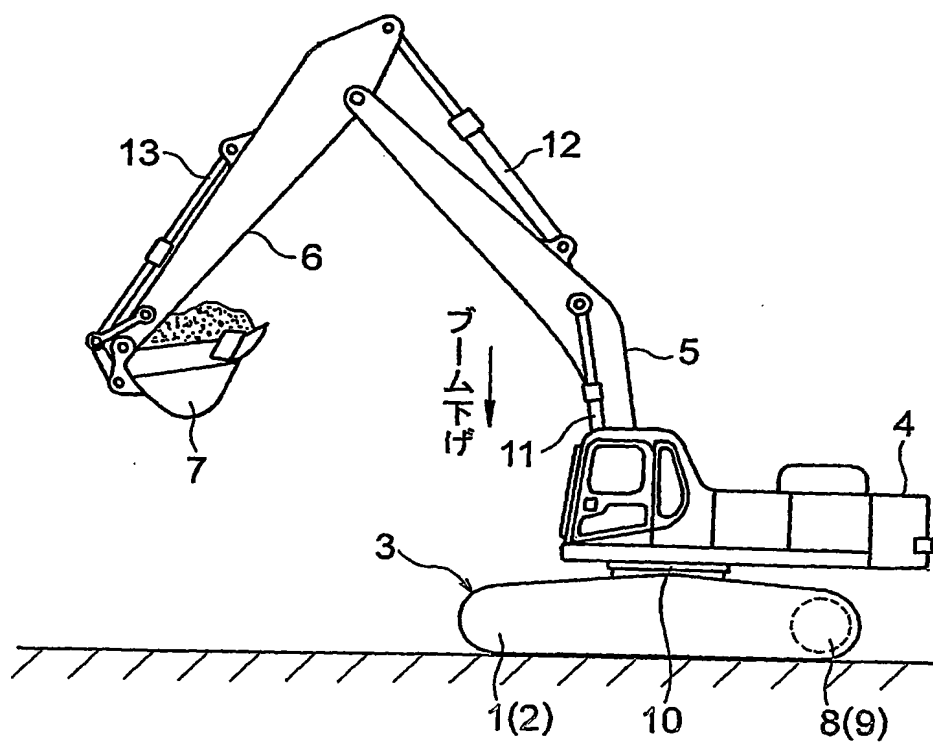


図 3

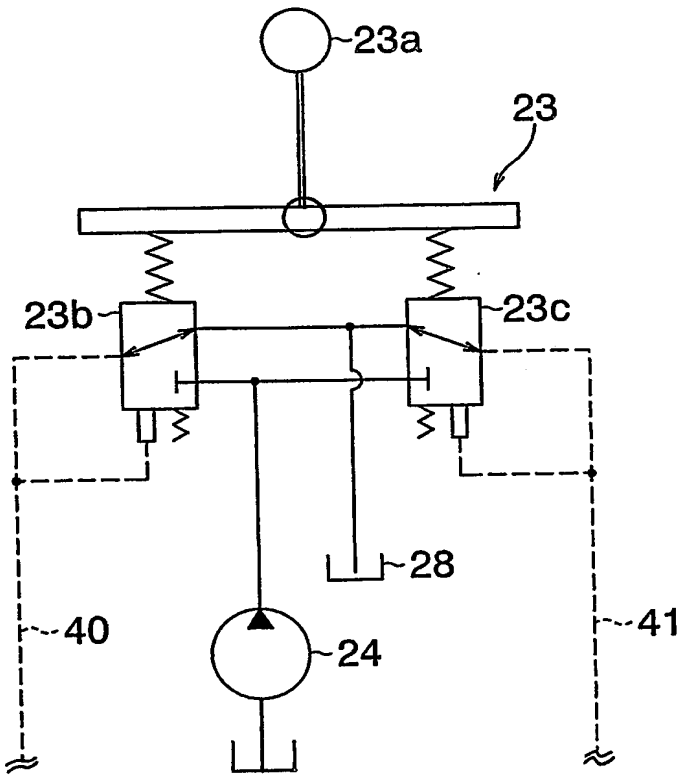
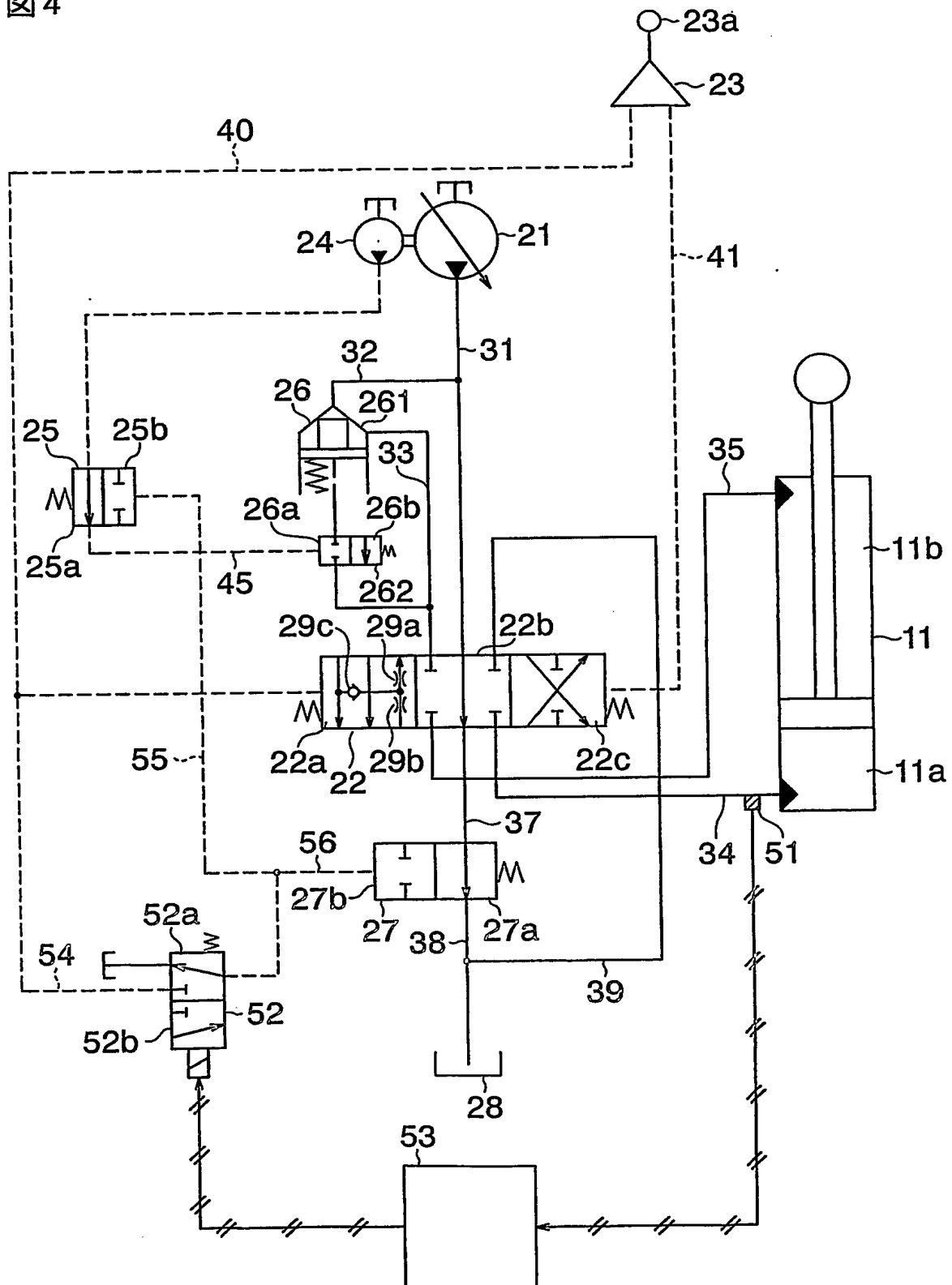
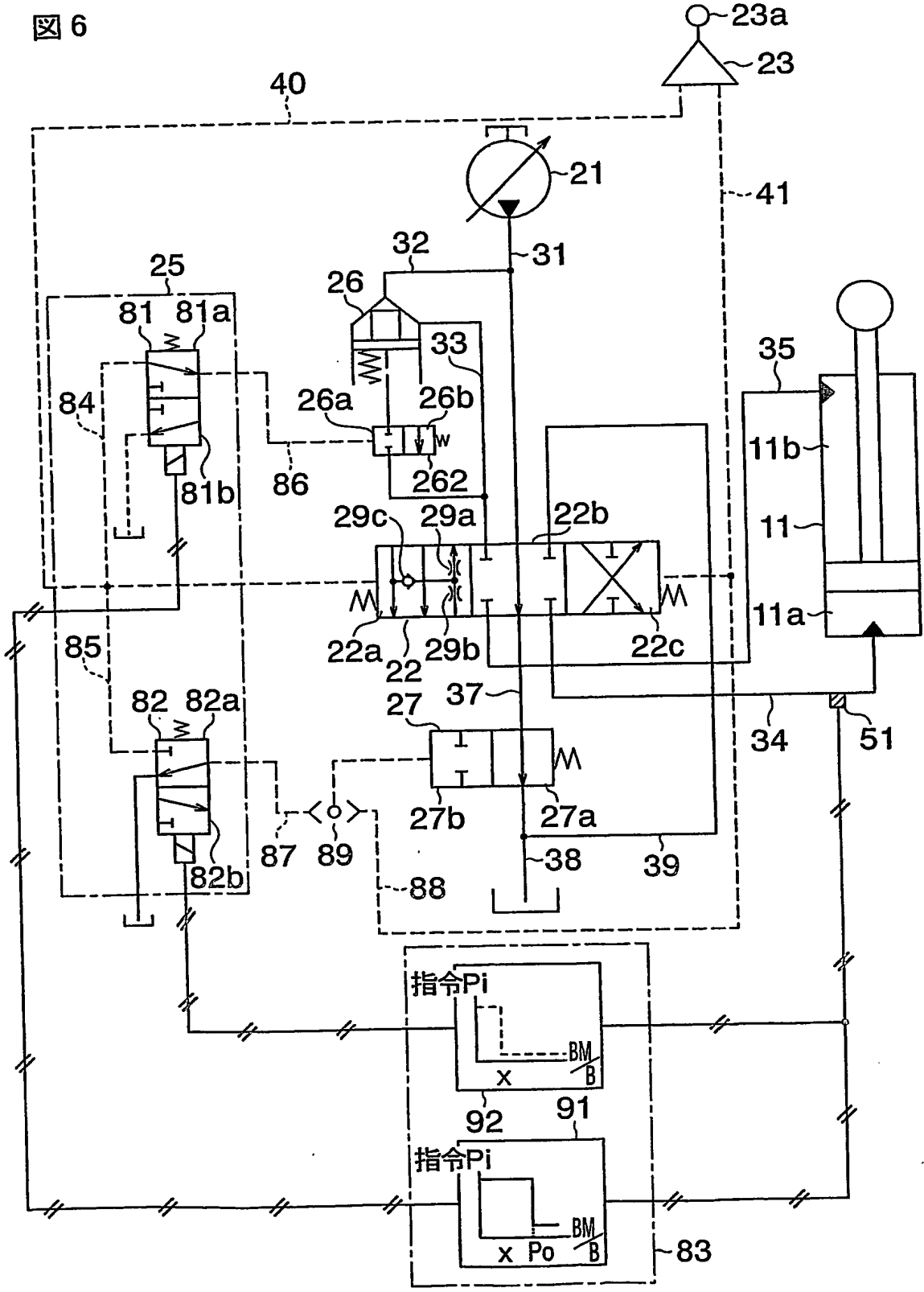


图 4



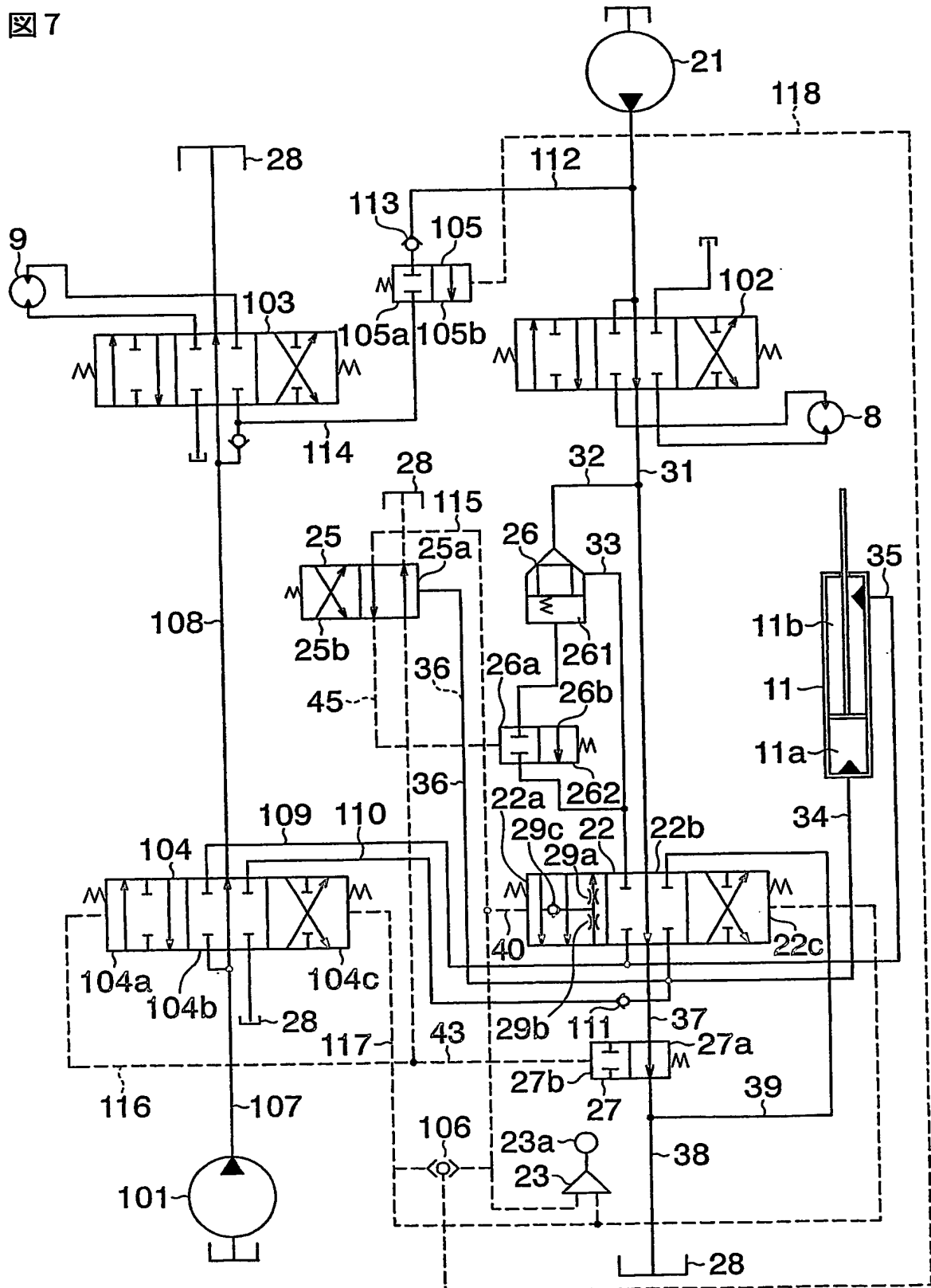
6/14

図 6



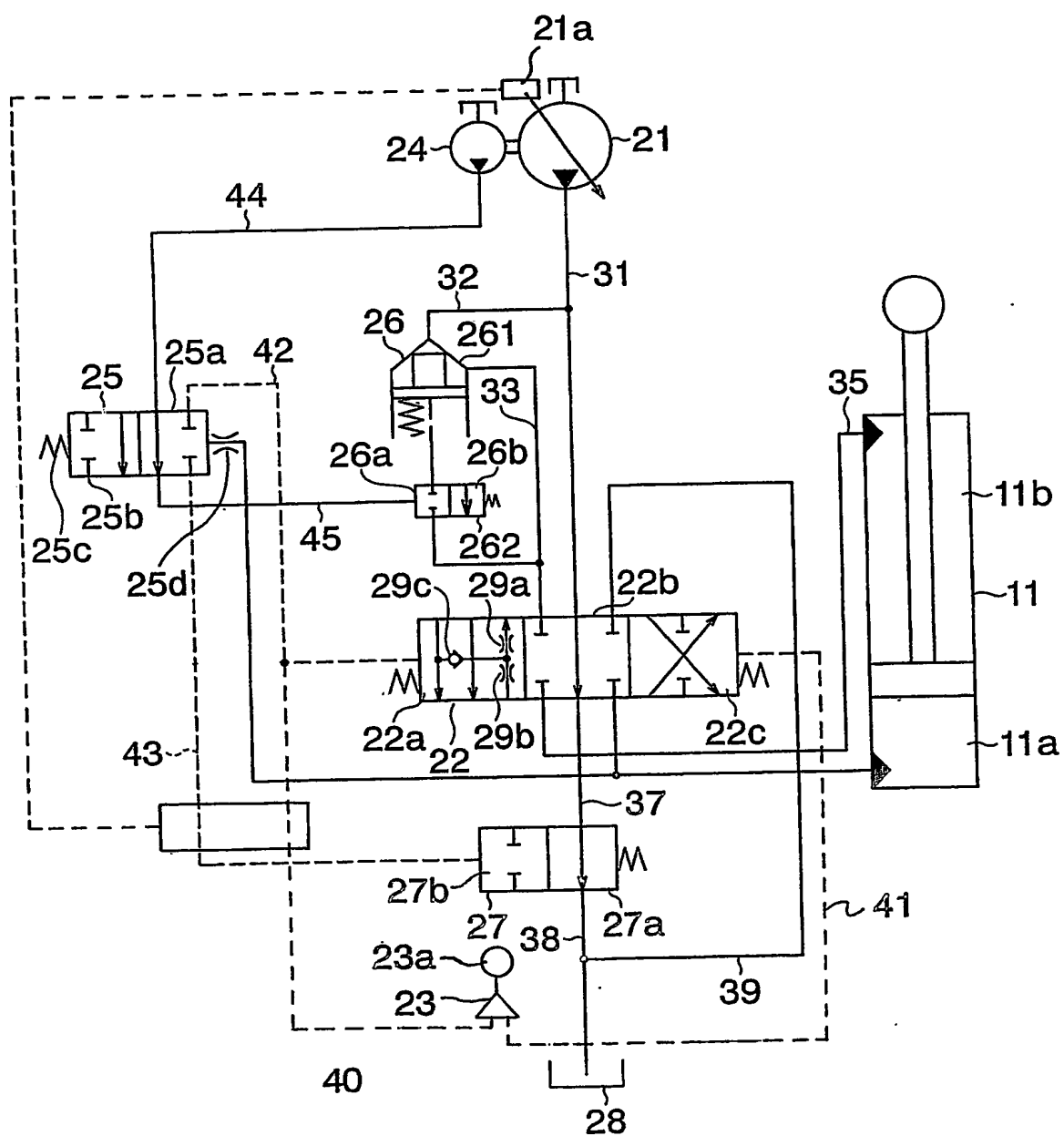
7/14

図 7



8/14

図 8

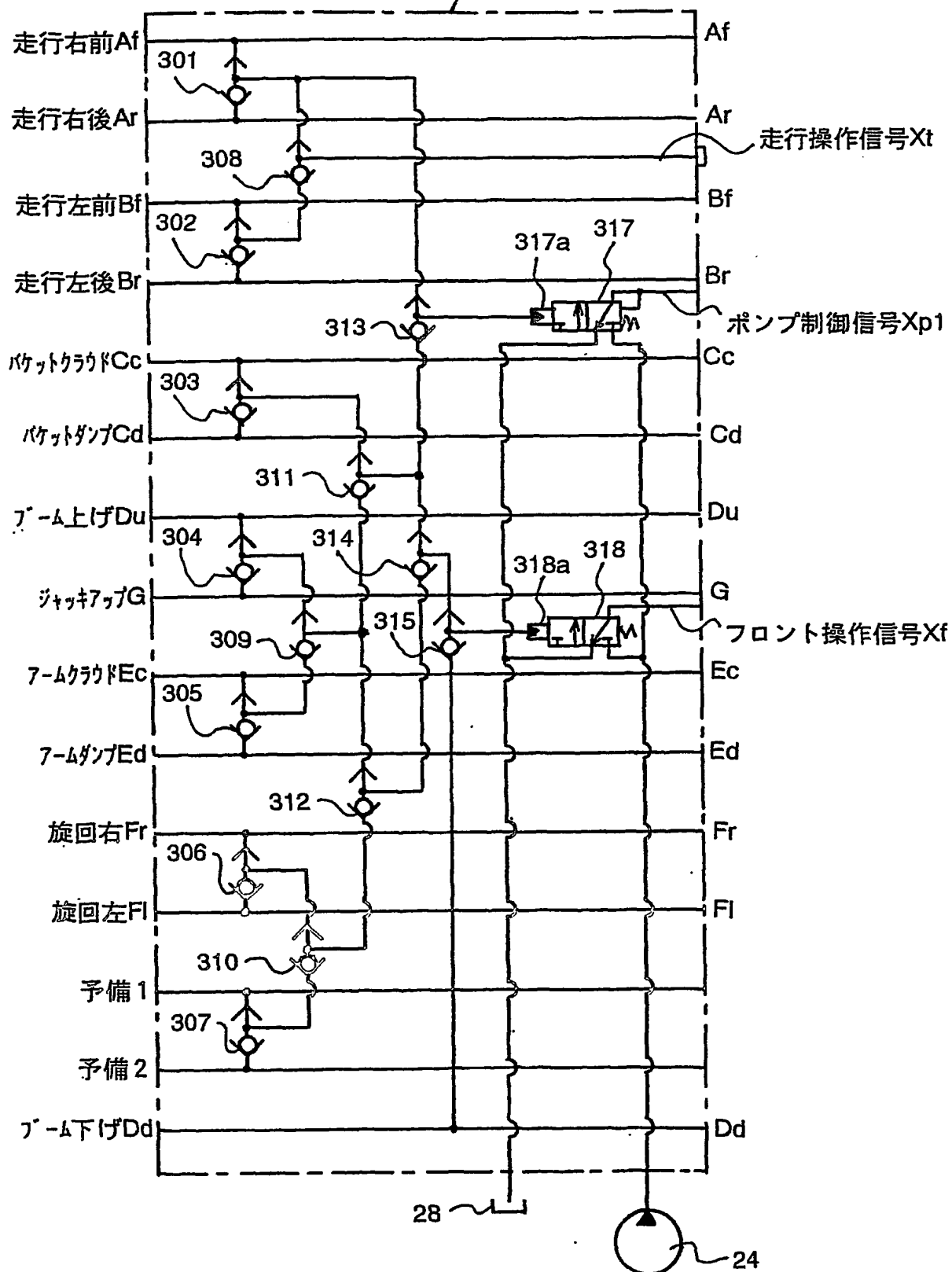


9/14

入力側

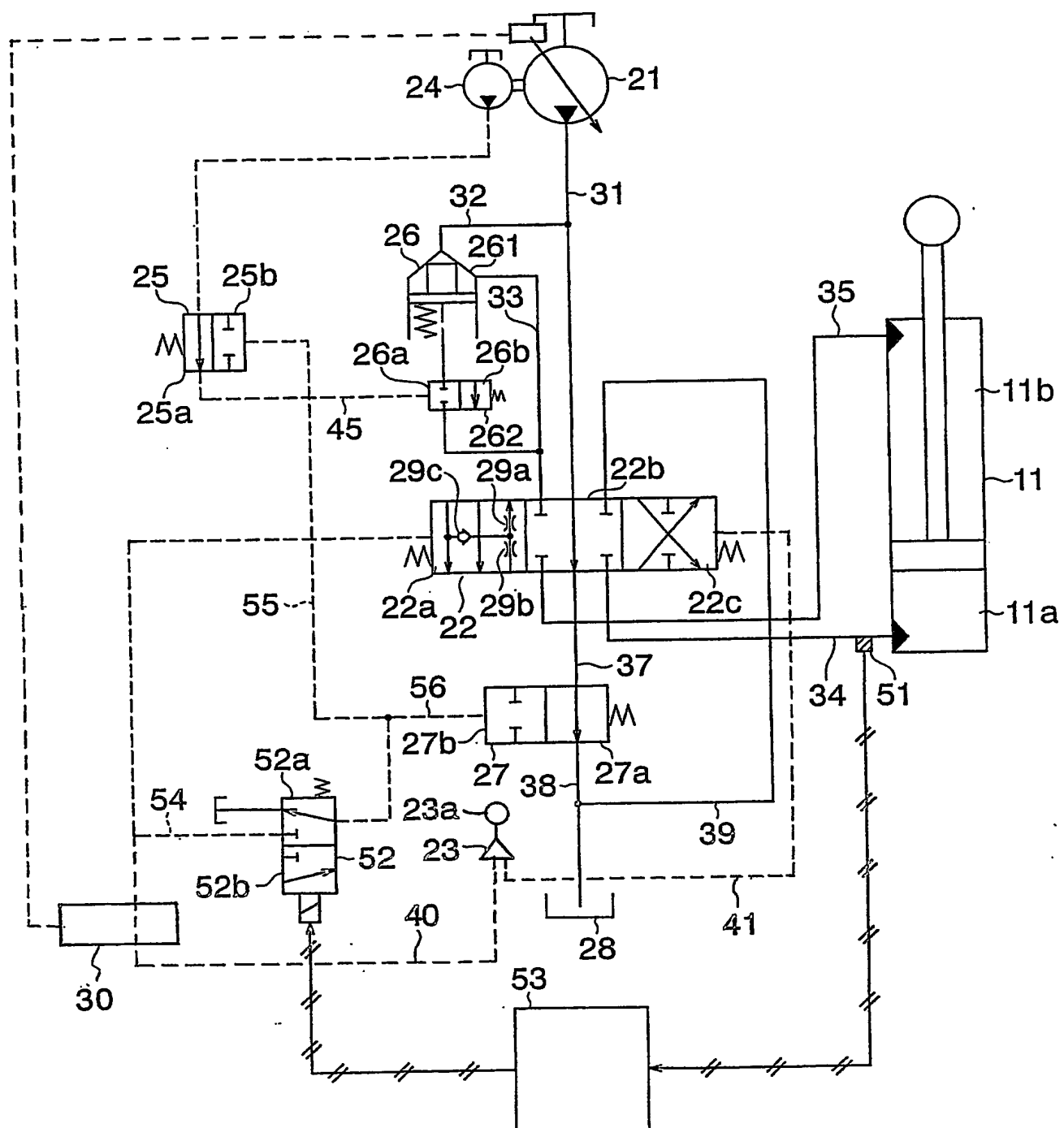
出力側

図9 シャトル弁群30



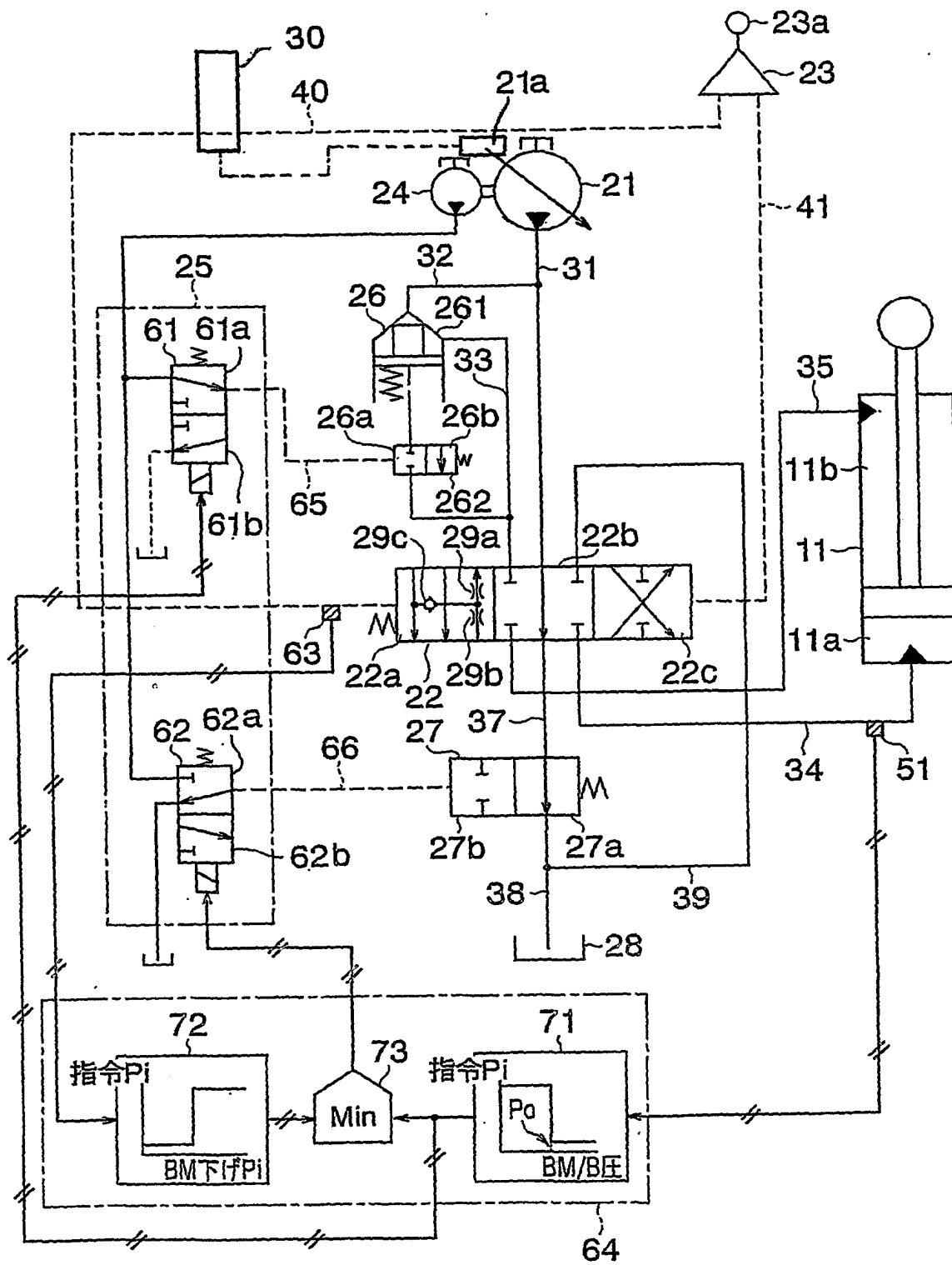
10/14

図 10



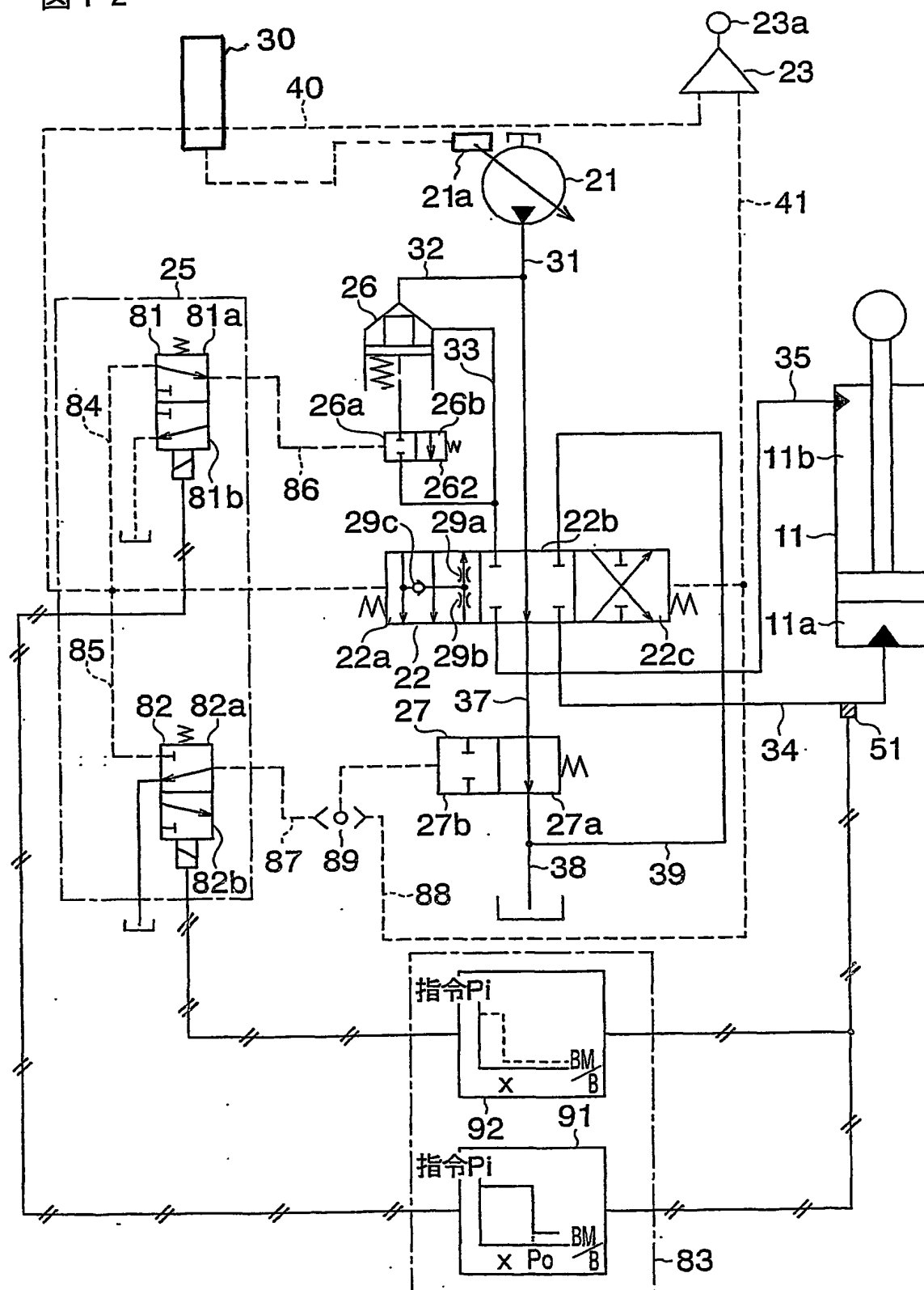
11/14

図 1 1



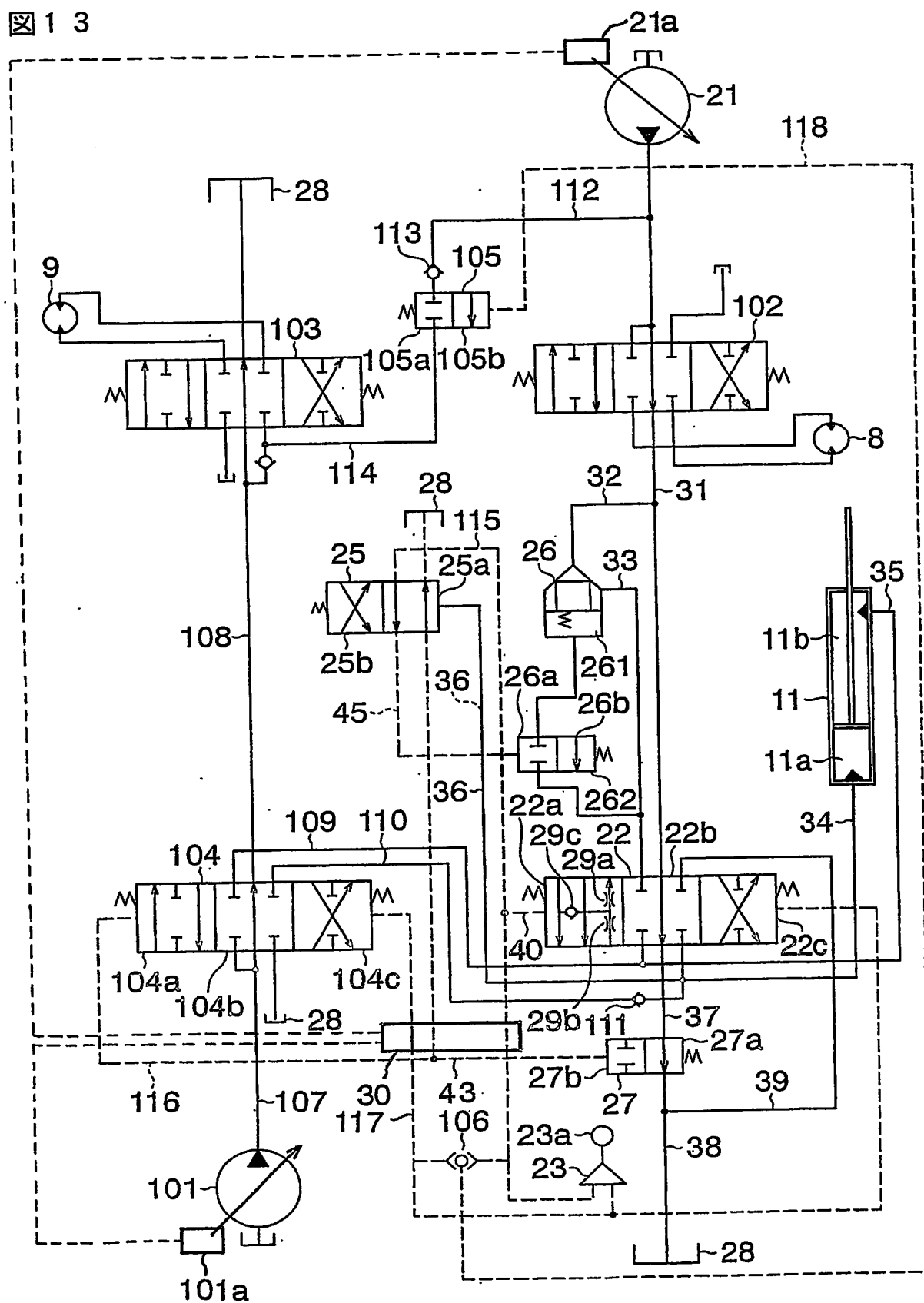
12/14

図 1 2



13/14

図 13

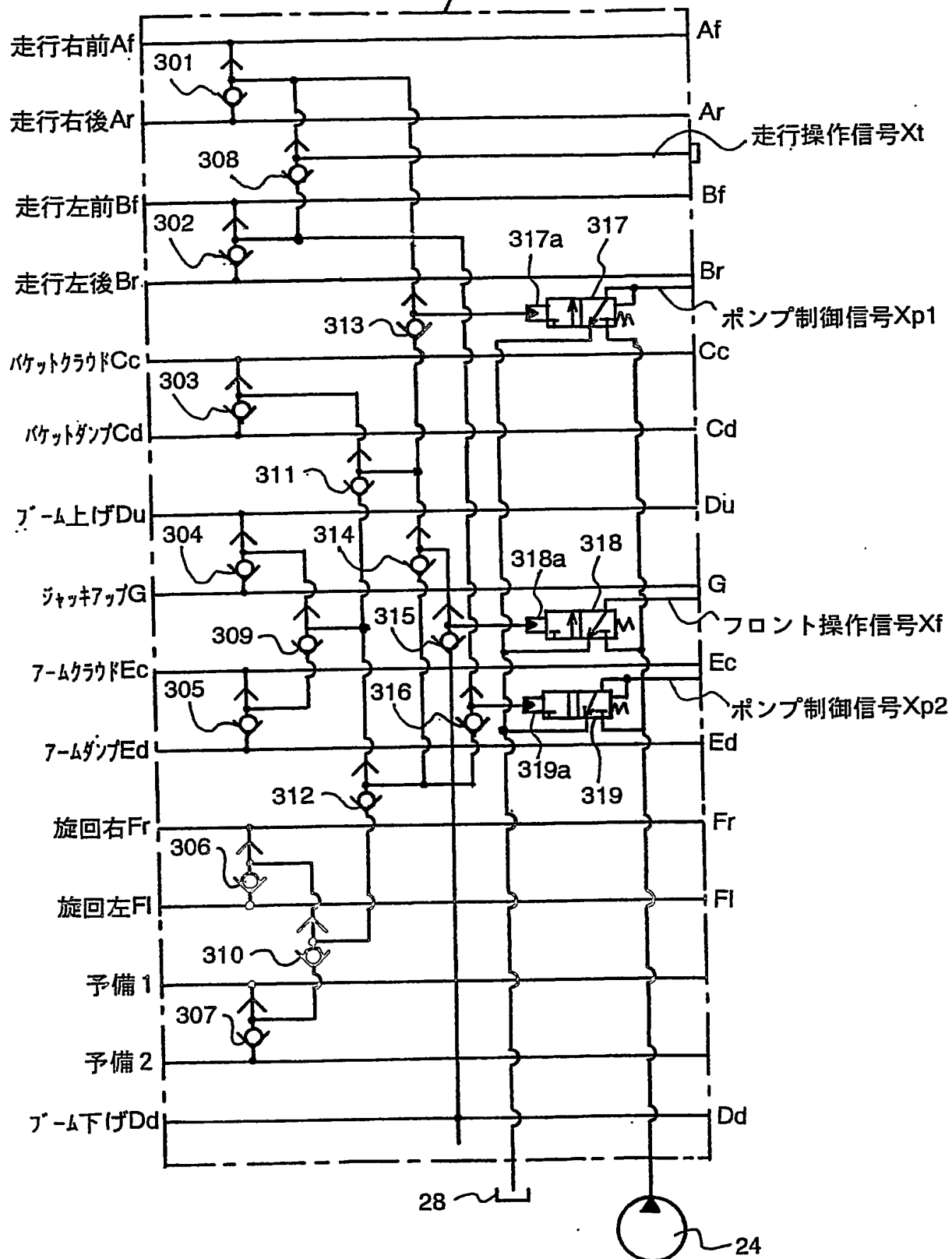


14/14

入力側

出力側

図 1 4 シャトル弁群30



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/000168

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ F15B11/02, E02F9/22

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ F15B11/02, E02F9/22

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1926-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2004
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2004	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	GB 2134187 A (ORENSTEIN & KOPPEL AG.), 08 August, 1984 (08.08.84), Figs. 1, 3 & DE 3245288 A1 & FR 2537184 A1 & JP 59-109627 A	1, 2, 4, 5, 8, 10, 11, 13
Y	JP 7-305379 A (Shin Caterpillar Mitsubishi Ltd.), 21 November, 1995 (21.11.95), Fig. 5; Par. No. [0005] (Family: none)	3, 9
A	EP 0262098 A1 (CHS VICKERS SPA), 30 March, 1988 (30.03.88), Fig. 2 & DE 3762639 D1 & IT 1195178 B & JP 63-083808 A	1-14

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

09 February, 2004 (09.02.04)

Date of mailing of the international search report

02 March, 2004 (02.03.04)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/000168

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 94/13959 A1 (HITACHI CONSTRUCTION MACHINERY), 23 June, 1994 (23.06.94), Fig. 1 & EP 629781 A1 & US 5442912 A & DE 69302112 T	1-14
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 95944/1988 (Laid-open No. 18496/1990) (Toyo Umpanki Co., Ltd.), 07 February, 1990 (07.02.90), Figs. 1, 2 (Family: none)	1-14
A	JP 6-144794 A (Komatsu Forklift Co., Ltd.), 24 May, 1994 (24.05.94), Fig. 6 (Family: none)	1-14

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ F15B11/02 E02F9/22

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ F15B11/02 E02F9/22

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996年

日本国公開実用新案公報 1971-2004年

日本国登録実用新案公報 1994-2004年

日本国実用新案登録公報 1996-2004年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	GB 2134187 A (ORENSTEIN & KOPPEL AG) 1984. 08. 08, Fig 1 & Fig 3 & DE 3245288 A1 & FR 2537184 A1 & JP 59-109627 A	1, 2, 4, 5, 8, 10, 11, 13
Y	JP 7-305379 A (新キャタピラー三菱株式会社) 1995. 11. 21, 図5、【0005】, (ファミリーなし)	3, 9

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

09. 02. 2004

国際調査報告の発送日

02. 3. 2004

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

細川健人

3Q

9619

電話番号 03-3581-1101 内線 3380

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	EP 0262098 A1 (CHS VICKERS SPA) 1988. 03. 30, Fig 2 & DE 3762639 D1 & IT 1195178 B & JP 63-083808 A	1-14
A	WO 94/13959 A1 (HITACHI CONSTRUCTION MACHINERY) 1994. 06. 23, Fig 1 & EP 629781 A1 & US 5442912 A & DE 69302112 T	1-14
A	日本国実用新案登録出願63-95944号（日本国実用新案登録 出願公開2-18496号）の願書に添付した明細書及び図面の内 容を撮影したマイクロフィルム（東洋運搬機株式会社），199 0. 02. 07, 図1&図2, （ファミリーなし）	1-14
A	JP H6-144794 A（小松フォークリフト株式会社） 1 994. 05. 24, 図6, （ファミリーなし）	1-14

第IV欄 要約 (第1ページの5の続き)

主ポンプ21と、主ポンプ21からの圧油により伸縮されるブームシリンダ11と、主ポンプ21からブームシリンダ11のボトム室11a及びロッド室11bに供給される圧油の流れを制御する方向制御弁22と、方向制御弁22の切替操作を行う操作装置23と、パイロットポンプ24と、パイロットポンプ24から吐出される圧油の流れを制御するジャッキアップ切替弁25と、方向制御弁22の上流側で方向制御弁22のメータインポートに接続され、ジャッキアップ切替弁25によって切替操作される流量制御弁26と、方向制御弁22の下流側で方向制御弁22のセンタバイパスポートに接続され、ジャッキアップ切替弁25によって切替操作されるセンタバイパス切替弁27とから油圧作業機の油圧回路を構成し、ブームシリンダ11のボトム圧に応じてジャッキアップ切替弁25の切替を行う。